

千葉順成さんの思い出

2021年長月

MORIOKA FIRST HIGH SCHOOL
UNIVERSITY OF TOKYO
HIGH ENERGY RESEARCH ORGANIZATION, KEK
TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE



還暦お祝いパーティにて@芙蓉亭

目 次

遺稿 1 老後の楽しみ	千葉順成	1
遺稿 2 「科学技術」の事業仕分け	千葉順成	3
遺稿 3 PS のおもいで	千葉順成	5
千葉順成君の思い出	中井浩二	8
千葉順成さん	釜江常好	16
千葉順成さん、ありがとうございました	中村健蔵	20
千葉順成君との思い出	永宮正治	23
千葉順成さんの思い出 - 三つの驚き(ショック) -	酒井英行	27
千葉さんとの議論の思い出	藤井啓文	29
千葉順成さんのこと	山崎良成	32
千葉順成君に捧ぐ	早野龍五	33
千葉順成さんとの実験の日々を振り返って	関本美知子	36
千葉順成さんとの共同研究	柴田利明	38
千葉順成氏の思い出	住吉孝行	41
千葉順成さんの思いで	菊谷英司	45
千葉さんとのこと	田中万博	47
千葉順成さんの思い出	延與秀人	50
分岐点	山中卓	52
千葉順成さんの思い出	峠暢一	55
千葉さんとの思い出	谷森達	57
千葉順成先生の思い出	古川和朗	60
千葉順成さんとジャンボジェット機搭載型天体ガンマ線観測実験	榎本良治	63
千葉順成さんとの思い出 - KEK-PS から J-PARC へ -	永江知文	66
千葉さんの思い出 (写真などから)	徳宿克夫	69
千葉順成さんの思い出	渡邊康	72
千葉さんとの思い出	森義治	73
Dear 千葉順成さん		74
三明康郎、大畑久子、高橋忠幸、栗田和好、石野雅也、石塚正基、水上淳		

千葉さんの思い出	澤田真也	78
千葉先生の思い出	菅谷頼仁	81
千葉さんのこと	四日市悟	83
千葉さんの思い出	小沢恭一郎	85
千葉さんの思い出	成木恵	86
千葉先生の思い出	横山広美	88
東京理科大学での千葉順成さんとの思い出	西村太樹	89
思い出 photobook		
理科大千葉研 OB 会の集合写真		
千葉順成さん略歴・研究歴・研究仲間		
編集後記	関本美知子	

【千葉順成氏遺稿 1】

岩手県立盛岡第一高等学校同期生・岩沢新治氏ご寄贈資料、同窓会文集『浩然』第3号（令和元年号）掲載の遺稿より再採録。同校校歌は軍艦マーチのメロディで、一番は「世に謳はれし浩然の」と始まり「穢れは知らぬ白聖城」と終わる。

老後の楽しみ

千葉 順成

文集「浩然」の最終締め切りまで間がない。何を書こうかな。うん、今回は未来小説？でいこう、実話になる予定の。定年まで残り2年になった。その後は田舎にて「晴耕雨読」で余生を過ごすつもりである。

私の田舎の家は東北本線六原駅のすぐそばにある。グーグルマップで「六原駅」を検索してみよう。北上川が最も西に湾曲している場所にそれはある。駅と北上川は直線距離で約400メートル。我が家はちょうど中間に位置する。実は、つい最近になってこの事実が気が付いたのであった。駅の出入り口は我が家とは反対側にあるので、歩行者のみ通行可の踏切を渡らなければならない。

それでも急げば5分で到着する。便利である。しかし残念なことに電車の本数が1日20本程度しかない。

小学2年の天皇誕生日に「瘤木（編注：くぼき）大火事」があった。出火原因は子供の火遊び。折からの強い北風に煽られてまさかと思っていたわが家まで達したのであった。昔の家は茅葺き屋根で、家の造りもぼんやりと覚えている。白聖5年下（編注：盛岡一高同窓会は白聖会と称す）、三浦画伯の大船渡アトリエがとても似ていて驚いた。昔の農家の典型的な造りなのだろう。火事の時「大事なものを運び出せ」と言われた私はガラクタの詰まったおもちゃ箱を持ち出したそうである。全く覚えていなかったのだが、しばらく笑い話にされた。笑い話はもっとある。当時家には結構沢山の本があった。運び出す手伝いに来てくれた人達は本を本箱から乱暴に投げ出して本箱だけを運び出したそう。全焼ではなかったので、大部分の本が助かったのは幸いであった。もう一つは、ピアノを2人だけで持ち出したこと。これがホントの「火事場の馬鹿力」としばらく話題になったのを覚えている。何故、家にピアノがあったかと言えば、親父は現場では音楽の先生だった（らしい）から。これを言うと大部分の人に「えっ?!」と驚かれるのだが事実らしい。

今の家はこの後に建てたものだから、築50年を超える。建て替えるつもりはないが、リフォームはしないとイケない。冬も快適に過ごせるように、寝室を含めて生活空間全体を保温したい。出来るだろうか？そのリフォームを建築屋さんと一緒に考えるのが楽しみその1。来年くらいから話を始めようと思っている。

晴耕雨読の「読」は問題ない。前にキンドル・ペーパーホワイトなる読書専用端末を購入した。

目に優しく、持ち運びも楽で非常に便利である。問題は「耕」。親父の代までは専業農家で、私も子供のころは田畑のお手伝いはやった方だと思う。だけど、自分で作物を作れと言われても全くできない。近所の人々に教えてもらうことはできるだろう。でも、もっと良い手があった。車で10分の場所に岩手県立農業大学校があり、毎週土曜日に初心者向け農業研修をやっていると聞いた。ネットでその情報を確認。6月から10月までの毎土曜日で年間20回。ちょうどよい。実習だけでなく、座学のコースも別途用意されているようだ。カミさんと一緒に申し込んで野菜作りを学ぶつもりである。どんな事でも新しい知識を覚えるのは楽しい。家の隣には300坪ほどの畑がある。学んだ知識を直ぐに試すことができるだろう。これが楽しみその2。ちなみに家のそばには区画整理されていない小さな田圃もある。野菜と比べてコメ作りはとてもハードルが高い。ギブアップするしかないだろう。カミさんはハーブを育てたいと言っている。ハーブ園も面白いかもしれない。

ボランティアで学習塾のようなモノを作ろうと思っている。通常は大学生や大学院生を相手に教えているが、高校生向けの授業をやる機会もだんだん増えている。高校生向けにはどんな話をするか、食いつきが良いか、少しずつだが分かってくるような気がする。小中学生相手だとどうなのか？今は全く未知の領域だが、経験を積んでいけば何とかなるだろう。行政（金ヶ崎町）とも話し合いながら進めてみたい。これが楽しみその3。私の母校の小学校で学級崩壊のような状況になっていると聞いた。少しでも役に立てば幸いである。

この数年間、田舎で話題になっている国際リニアコライダー計画、実現まではまだまだ遠い道。というよりも、実際に建設される可能性はかなり低いだろうと個人的には思っている。それでも、しばらくの間は、一関や奥州あるいは北上で会議が開かれることになるだろう。会議には沢山の知り合いも来るに違いない。知り合いでなくても同業・同好の士が数多くやって来るだろう。旧交を懐かしみ、あるいは酒を酌み交わしながら、最新の情報を耳にするのはとても心地よい。これが、楽しみその4。

色々と楽しみを書いたが、何と言っても一番なのはカミさんとワンコと一緒に、ゆったりと、まったりと、ノンビリと、安寧に過ごすこと。

さて、そんな楽しみを織り交ぜて、冒頭に書いたように小説にまとめようと思った。むっ、無理だ！不確定要素が多すぎて具体的なイメージが湧いてこない。という訳で、当初のもくろみは脆くも崩れた。皆さんに想像してもらうことにしよう。そうです、そんな生活です。盛岡からたったの一時間です。遊びにきてください。

（書起し：関本美知子）

【千葉順成氏遺稿2】

岩手県立盛岡第一高等学校同期生・岩沢新治氏ご寄贈資料、同窓会文集『浩然』より再採録。岩沢氏曰く「同期会文集からもう一つ順成の遺稿を。前回投稿した岩手ノスタルジーとは異なり、科学者らしい達文です。論客の順成が、もしも現下のコロナ禍の世情を見たら、どんな切り込み方で世評や政治を論じたでしょうか？報道に接して、そんな想像を巡らせています。」

「科学技術」の事業仕分け

千葉 順成

鳩山政権が発足してから9ヶ月が経とうとしている。正直に言って、期待はずれの感が強い。日本の将来のためには「予算組み替えによる無駄の削減」と「対等な日米関係の再構築」は避けて通ることができないはずなのに、自民党政権が続く限りは実現不可能と感じていた。その分、期待度が相当に高かったのだが、功を焦って自滅したようである。

この小文で、政治がらみの固い話をするつもりはない。昨年度の流行語大賞のトップテンにもなった「事業仕分け」で我々の物理業界も大騒ぎであった。その顛末やその際に感じたことを少し述べてみたい。政治がらみでは無いが、固い話になってしまうかもしれない。ご容赦のほどを…

最初に事業仕分けに関することを三つほど述べた後、私の近況を語りたい。三つとは、「物理研究がニュースになったこと」「マスコミ報道と現実とのギャップ」「科学技術という言葉の不適格さ」である。

昨年十一月十一日に始まった事業仕分けでは、科学技術に関する多くのプロジェクト、大規模実験装置の運転経費、国立大学法人への運営交付金、大学における基礎研究の資金源である科学研究費、若手や女性研究者への研究補助、など物理業界にも関係する多くの項目が取り上げられ、その多くが「縮減」あるいは「廃止」と仕分けされてしまった。仕分けの結論に対する研究者の反発は強く、メーリングリストなどでは多くの情報が流れ、物理学会会長声明など、関連する組織の意見表明が行われた。さらにノーベル賞受賞者らの緊急声明は多くのマスコミでも取り上げられ、それこそ天地がひっくり返るほどの大騒ぎであった。物理研究がこれほどマスコミに報道されることはこれまでに無かったのではないだろうか？個々の報道内容の良し悪しは別にして、マスコミの報道によって国民の多くが物理研究について考えるきっかけとなったことは喜ばしいと思っている。資源の乏しい日本において、科学研究と技術振興の重要性は言うまでもないはずだが、社会が本当にそれを望んでいるのか疑問に思うことも多い。その原因のひとつは研究者の側にもあって、「どうせ一般の人には分からないだろう」という意識からか、積極的に社会にアピールすることを（予算を取る時以外には）避けてきたことは否めない。ここ十数年あるいはそれ以前から、多くの研究者がそ

の点を反省し積極的に社会に発信する姿勢を取り始めていることは明らかな事実である。しかしながら、研究者の視点と一般国民の視点には隔たりがあり、必ずしも思いが伝わらないというもどかしさを感じる。この意味で、日本に必要なことのひとつは、いわゆる科学ジャーナリストの育成である。研究者と一般国民を結びつける科学ジャーナリストの存在が社会全体の科学リテラシーの向上に不可欠であるにもかかわらず、その数は欧米に比べてあまりにも少ない。

二つ目の「マスコミ報道と現実とのギャップ」はそれを如実に示している。特にテレビにおいて甚だしい。スパコンに関して、蓮舂仕分け人の「世界一を目指す理由は何か。二位ではだめなのか」という発言とそれに反論するノーベル賞受賞者らの映像が繰り返し放映された。本質を全く理解していないとしか思えない。ピントはずれの反論をしていたのが物理学賞ではなく化学賞などの受賞者であったことが救いではある。仕分けの状況はネット放送もされていたが、時間的にも音声の鮮明さにおいても直接聞くのは難しかった。幸運なことに、あの議論を文字に掘り起こしてネットに公開してくれた人達がいて、じっくりと議論を吟味することができた。スパコンに関して言えば、コンピュータ専門家も仕分け人として加わっており、仕分け人側に分があることはあまりにも明らかである。スパコンで行う予定の理論計算の中には私の友人がやっているものもあり、その計算結果には強い興味を持っている。そのことを考慮しても、現在のスパコンプロジェクトの進み方には疑義を申し立てざるを得ない。さらに言えば、報道されることは全く無かったのだが、あのノーベル化学賞受賞者は、スパコンプロジェクトの最高責任者である。プロジェクトの推進をうまくできなかった人間がそのような場で、そのような反論を行うなど科学者として恥を知れ、と言いたい。(本人の名誉?のために付け加えると、最高責任者になっているのは理化学研究所=以下は理研と略記=の理事長という立場だからであって、理研があのプロジェクトを押し付けられたのだ、という人もいる。押し付けたのは誰?という新たな疑問が発生するのだが…)。スパコンが「科学技術」の象徴であるがのごとく報道されたこと自体にも違和感を覚える。マスコミの中で科学を理解している人の割合があまりにも少ない。科学ジャーナリストの育成が急務である。2006年に「科学ジャーナリスト大賞」なる賞が創設されたのだが認知度が非常に低い。マスコミの中での科学の扱いが軽いことを示しているのだろう。残念である。

(書起し: 関本美知子)

【千葉順成氏遺稿3】

2007年1月に出版された「KEK 陽子加速器の軌跡：加速器・素粒子・原子核」より再録。運転終了記念シンポジウム「KEK 12-GeV 陽子シンクロトロン－その35年の軌跡」を元に作られた記念誌。

PS のおもいで

東京理科大学理工学部

千葉 順成

私が最初に陽子シンクロトロン（以下、PS と略記）を訪れたのは1978年の2月か3月のことだったと思います。それから30年近く経ちます。その間、大部分の時間をPSで過ごしてきました。PSが運転停止するにあたり、この間のPSでの出来事を思いつくまに書いてみようと思います。ただ、記録ではなく記憶に頼って書いていますので、一部に記憶間違いなどがあるかもしれません。ご容赦ください。

1978年当時、私は東大・山崎中井研の博士2年でした。米国LBLのベバラック加速器での実験を終えて、大量の生データ（と言っても、低密度磁気テープ30本ほどですから現在の標準から言えば少量のデータということになるのかもしれませんが）を持ち帰り、データ解析と博士論文の執筆に明け暮れる予定でした。当時、山崎中井研ではPSに $\pi\mu$ ビームラインを建設することになり、中井先生の陣頭指揮のもとで柴田君と小林君が中心になって、まさに建設を始めようとしている時でした。博士論文の完成までに1年間という時間的な余裕もあり、私も少しだけ手伝うことになったのです。KEKを最初に訪れた1978年には、K2ビームラインに実験装置の一部が置かれ始めたばかりで、コンクリートのシールドだけが目立つただっ広いカウンターホールの一角で山崎先生が嬉しそうに「この辺に $\pi\mu$ チャンネルを作るんだよ」と言っていたことを覚えています。 $\pi\mu$ ラインの建設期の生活の中で一番鮮明に覚えているのは「野戦病棟」のことです。今は立派な共同研究者用の宿舎がありますが、当時はゴルフ場の旧クラブハウスが宿舎として使われていました。2階に洋室があり、3階以上が和室だったように覚えています。宿舎がすぐに満杯になるという事情は今と変わりません。いつも直前になって宿舎を申し込む私には2階以上の部屋が割り当てられることはまずありませんでした。どうなるかと言えば、沢山の簡易ベッドが並べられた1階の大部屋になるのです。この部屋を当時は「野戦病棟」と呼んでいました。「あ～あ、今回も野戦病棟か」といつも嘆いていたような気がします。冬に車が無い時などは悲惨でした。真夜中に寒風が吹き荒れる中、カウンターホールからとぼとぼと宿舎に歩き、やっと辿り着いても寒々とした野戦病棟。「よしっ、次に来る時には早めに宿舎の予約をするぞ!」と強く心に思うものの、次も結局は同じことの繰り返し。当時も教育効果の無い私だったようです。

1979年の学位取得後、東大・藤井釜江研の助手になりました。当時は、原子核業界と高エ

エネルギー業界との交流が今ほど盛んではなかったので、最初のうちはいろいろと面食らうこともあったように記憶しています。藤井釜江研では、1979年に始まった日米協力事業の一環としての PEP4・電子陽電子衝突型実験に参加するとともに、日本では K3 ビームラインでの反陽子陽子断面積測定実験、いわゆる YN グループのメンバーとして PS のお世話になりました。大学に戻るのには学生実験の面倒を見るために週に一度だけという生活でした。「本籍は東大、現住所 KEK」と言っていた時代です。この生活パターンは KEK に移る 1985 年まで続けました。当時は高速道路が無く国道 6 号線を使うしかありません。昼間は渋滞があって本郷からつくばまで 3、4 時間かかるため、移動はもっぱら深夜でした。深夜に 100 キロ近いスピードで走ると 1 時間ほどで着きました。学生実験のある曜日の未明につくばを出て本郷へ行き、仮眠をとってから学生実験の面倒や大学で必要な事務処理などをこなし、その日の深夜につくばに戻るといふ生活の繰り返しでした。若かったから出来たのでしょうか。

1981 年に行った YN グループの実験は大変でした。実験メンバーが 6 人しかおらず、また水素標的の移動作業などがあるためにシフト要員が 3 人必要ということで、12 時間シフトを採らざるを得なかったのです。当時の YN 実験コンテナは東大が独自に作ったもので、KEK 標準のそれよりも大分幅が狭かったのです。しかも、片側にはエレクトロニクス用ラックがずらっと並んでいるため、半身にならないと人はすれ違えないという状況でした。そんな場所に 12 時間も居住し、その生活が何日間も続くというのはまさに拷問です。当時は PS の運転が 2 週間モードで実質的な実験期間は連続 8 日程度だったので耐えられたのでしょうか。今のように 3 週間モードで実質 15 日間も続いたら本当に気が狂っていたかもしれません。サイクルの合間に、他の実験メンバーと一緒にボーリングに行くのが貴重な息抜きでした。

1983 年に山崎中井研に移籍しました。原子核業界に出戻りです。それから 10 年近くにわたって π 2 ラインでいわゆる π AC グループの実験を続けました。その間、1985 年に本籍も現住所と同じく KEK になりました。共同研究者と KEK 職員では、同じように KEK で生活していても、意識には結構大きなギャップがあるなと感じたのはこの頃です。意識のギャップについては言葉には表しにくいこともあり、ここでは割愛させていただきます。当時の出来事として「シャットダウン」に関わる 2 つの話をしたと思います。ひとつはトリスタン建設のために PS がしばらく運転停止になっていた時のことです。トリスタンという日本で初めてとも言える大型計画に携わっている人たちはみんな意気軒昂。一方、PS に携わっている人や気が抜けていたかと言うと、然に非ず。我々の実験グループは、いつでもデータ収集が出来るよう万全の準備を行い、再開直後には大きなトラブルもなくスケジュール通りに実験を行いました。これは自慢できることだと思っています。流行の言葉で言えば「自分を誉めてあげたい」でしょうか。もうひとつは、計算機が半年近く長期シャットダウンした時のことです。大量のデータを抱えて半年も解析を休むわけにはいきません。最初は東大の計算機センターでの解析を試みました。センターの計算機も KEK と同じ日立製だったので簡単に移せるだろうと高をくくっていたのです。ところが、我々のデータ処理が他の分野の人々とは大きく違うことを強く実感したのはこの時です。技術的な話なので詳細は省略しますが、当時のセンターのシステムではどう頑張っても我々が望むデータ処理は不可能でした。結局、当時の放射光計算機システムを利用させて頂くことになり、日立から富士通への移植のため

少々のプログラム変更などが必要でしたが、比較的短時間で解析を開始できました。

30 年近い PS での研究生活の中で一番印象深いのは、1990 年ころから 5 年ほど続けていた重陽子およびアルファ粒子の加速と、そのビームを用いた「しきい値以下の反陽子生成実験」です。印象深い一番の理由は、世界中の他のどこでもできない面白い実験ができた、ということですが、それだけではありません。これ以前には、加速器グループの人たちとは所内委員会やパーティ等でのお付き合いしかありませんでした。実験遂行のためにかなり突っ込んだ議論をしたことによって、お互いに良く理解できるようになったと感じています。この経験が、その後の研究の幅を広げるのに相当役に立ちました。また、単にビームを使っているだけでは決して知ることのできない加速器グループのいわば「縁の下の力持ち」的な仕事も良く分かりました。重陽子ビームでは、スピルあたりの核子数が陽子ビームのそれよりも多かった、ということは特筆すべきだと思います。強度は陽子の数割程度だろう、と予測して実験計画を立てていたので嬉しい誤算でした。アルファビーム加速の際には、もっと印象深いことがあります。この時、陽子加速と共用できるように、負イオンと正イオンの両方に使える新型のセプトラム電磁石が開発されました。しかし、十分なテストを済ましていないうえに予備も用意していないので、実験中に万一故障したらそこで実験を諦めて欲しいと実験前に予め言われていて、その覚悟はしていました。ところが、実際に起こったことは全くの想定外でした。セプトラム電磁石は全く故障しなかったのに、コッククロフト静電加速器のダイオードが焼ききれるというトラブルが何度も発生したのです。原因は、通常使用していない静電加速器だったため準備が不十分で、そのため放電して過電流がダイオードに流れたためらしいのですが、一番感激し、今でも目に焼きついている光景があります。それは、とある日の未明、静電加速器がまた故障したとの報に取り急ぎ加速器室に駆けつけた時のことです。大勢の加速器グループのメンバーが、静電加速器室の中で一心不乱に働いていました。私の実験のためにかくも大勢の人が…と目頭が熱くなったのを今でも思い出します。この一連の実験は 4 月だけ行われました。当時、ブースター施設で癌の治療が行われていたために、陽子以外のビームの加速は治療が休みになる 4 月に限定されていたためです。原理的には陽子ではなく重陽子でも治療は可能ではないのか、と主張したのだけど治療のための基礎データの収集が必要であり、それには時間がかかる、と反論されて諦めたのを思い出しました。

1994 年から 4 年ほどは実験企画調整係でした。この間の一番の出来事は K2K 実験の立ち上げです。個人的な興味、すなわち前述のアルファ加速の延長として重イオン加速の夢、を胸の中に納めて、K2K をスケジュール通りに立ち上げるために走り回りました。ニュートリノ振動実験は非常に重要であり、一番に推進すべきであることは確かだけれども、他の物理テーマを全て蹴散らして進んで良いわけでは無いぞ！と思いながら日々を過ごしていたような気がします。さて話は飛んで、つい最近では、2005 年に東京理科大へ移ってからは、修士 1 年の学生と一緒に最後の PS 実験を楽しんでいます。PS さん、長い間どうもご苦労さまでした。そして、どうもありがとうございました。

(書起し：関本美知子)

千葉順成君の思い出

中井 浩二

[1] 東大物理山崎・中井研チームの形成

千葉君の思い出を話すと東大物理山崎・中井研の歴史を振り返ることになる。

私は、1970 年の春に東大物理教室の Faculty の一員（助教授）として参加出来ることになった。盟友東大山崎敏光さん（当時助教授）のご努力によるおかげであった。それが千葉君をはじめとする優秀な東大の若手（当時）研究者グループ諸君と一緒に物理研究に熱中出来る人生の始まりであった。それまで、私は、阪大杉本研で核モーメントの研究に熱中し、特に鏡映核の磁気能率の測定などでは原子核の電磁構造に現れる中間子効果を探る実験に取り組んできたので、東大山崎さんの興味と強い結びつきができていた。

助教授に昇格した結果、阪大の助手時代では経験したことがなかった通年の講義をすることになった。対象は、優れた東大生、どうしようかと悩んだが、阪大浅田常三郎先生のスタイルを学んで原子核物理に加えて加速器、放射線化学、原子炉物理について話した。阪大杉本研、Lawrence Barkley 研究所の重イオン加速器、Copenhagen Niels Bohr Institute のタンデム加速器で過ごした体験をまとめて講義とした。自分自身にとっても良い機会であったが、学期末に卒留生が残す文集の評価欄では「関西風のごった煮のような」講義だったという批評を受けた。

この生まれて初めての講義の受講生の中に千葉君もいた。それから凡そ半世紀続いた友情が彼の死で途絶えることは限りなく寂しい。彼は、岩手県出身の英才であり、東北人として私が最も尊敬する人物であった。都会の下町で育った私には及ばない人間の大きさに触れて畏れを覚えたことが何度もあった。東京やその近郊で一緒に暮らした楽しい日々の中で教わることも多く、私が新しい企画に取り組みを始める時にはいつもチェックされていたような気がした。指導教官と学生というよりはむしろ同志であり、彼に救われた事も数々あった。優れた学生であり、学位取得後は最後まで力強い研究協力者であった。

山崎・中井研の研究実験のテーマは加速器ビーム線を使ったインビーム γ 線核分光から始まった。山崎さんも、私も、それぞれ海外で注目を集める成果を挙げてきた。その成果を東大でも継続できるようにという理学部の先生方、特に久保亮五理学部長、のご支持をいただいて、東大病院で計画していた医用サイクロトロンを共同で建設し、共同で利用する計画が認められた。

山崎さんと私は、この機会を利用して。加速器建設・維持から陽子ビームの輸送、各種の物理実験技術、さらには工学的技術までも学生に学ばせる方針で取り組み、その面では非常に成功した。

東京目黒の高級住宅地にある医科研のキャンパスに建設された地下1階地上5階のサイクロトロン実験棟に、理学部の分室として設けられた山崎・中井研の研究実験室は、本郷にある中央に対し、まるで別荘のような恵まれた環境であった。この環境の下で、物理実験に励む傍ら日常生活の交流も深く、教官、学生、技官他約 10 名から成る山崎・中井研のチームワー

クが固まった。千葉君はその時から重要なメンバーであった。

物理実験の合間や、食事などの休憩時間などには、政治社会の問題を論じ合うことも良くあった。それは1960年代末期に起こった大学紛争で社会がまだ落ちつかない時期であったがそのような影響も無く静かで平和な議論であった。それから何年も経った今でも思い出す議論も少なくない。

山崎・中井研の仲間の中に京大を卒業して山崎研に転入してきた吉田安男君という学生がいた。彼と千葉君が交わした「教師は聖職か？」という論争は忘れられない。その頃、社会党と共産党の意見が対立する日々であった。共産党の影響が抜けない京大出身の吉田君は「聖職者」だというのが、千葉君は社会党の「教師も労働者」であるという考えを支持する立場であった。私は終始傍観者としてふるまった。いわゆる「ノンポリ」であった。後になって千葉君のお父上は「岩教組」（岩手県教組）の委員長であると知った。吉田君は大学院を卒業した後東京都内の高校の先生になった。

この長い年月の間、千葉君とは教え・教えられる間柄であった。私が千葉君に教えたことは何であったかと考えると、先ず頭に浮かぶ事は「囲碁」である。いつのことか詳しくは思い出せないが、千葉君と二人で実験をしていた合間に、千葉君が囲碁を知らないと言うので囲碁のルールなどを教えたことがあった。それから数ヶ月後に彼の挑戦を受けると、私には歯が立たないほど強くなっていた。既にアマチュア3段とか4段という力であったと思う。千葉君は国際ネットワークを使って北欧のスウェーデン、デンマーク等に囲碁の友人を作り対局を楽しんだようである。その結果、彼は強くなり、囲碁を教えた私は、囲碁をやめた。この話を紹介したのは、千葉君の棋力の早い向上を褒め称えることではない。囲碁と言う小さなゲームの中に千葉君と私の関係が凝縮されている事を伝えたい。

私が初めて囲碁を覚えた高校生の頃、囲碁好きの担任先生が私と級友の対戦を始めから終わりまで見て、「中井君の『布石』を見ていると素晴らしいと思ったが『詰め』が弱いから残念だね」と感想を述べられたことが忘れられない。その高校の恩師の言葉は「中井君の企画は素晴らしいが、それを実現・実行する力が弱い」と読み換える必要があると知り、自分の能力について多くを学んだ。囲碁で私をたちどころに打ち負かした千葉君は、私の「実現・実行する力が弱い」ところを大いに助けてくれたように思う。

東大医科研ですごした凡そ10年の月日は楽しく充実していた。千葉君を始め多くの仲間との思い出や、エピソードは限りなく話せるが、その中で一つ、頭に残って忘れられないことがあるので記しておきたい。

或る日、千葉君と私が通い詰めていた医科研サイクロترون棟の3階から外出しようかと玄関に向うと、若い女性が幼い女の子を連れて待って居られた。どうしたのかと尋ねると「私の主人が癌を患い主治医には見放なされたので新しくできた医科研のサイクロترونで救っていただけないかと藁にもすがる気持ちで伺いました」と、遠慮がちに、しかし、必死の様相で訴えられた。私達には何もできないので、取り敢えず医科研の医師に紹介したが、結局は否定的な対応になるだろうと解っていた。千葉君と私は、何もして差し上げられない寂しい想いを抱いて、目黒の駅までの道を交わす言葉もなく黙々と歩いたことを覚えている。

そのころ平尾さんが、医科研のサイクロترونは佐藤首相のガンノイローゼのおかげで出

来たようなものだと話していたことを思い出す。平尾さんが千葉の放医研に重粒子線癌治療専用の HIMAC (Heavy Ion Machine At Chiba) を建設し、本物の癌治療を始めたのはそれから 20 年あまり経ってからのことであった。

当時に戻ると、医科研にサイクロトロンを建設し、悪性腫瘍の治療を始めようという提案は歓迎され、予算措置が認められた。その結果、その事業に協力する理学部にもサイクロトロン室のほか、物理実験施設のための予算が処置されたので物理実験を始めることが出来た。前述のように強力な研究チームの形成には成功したが、サイクロトロンビームの医学利用の開始には思わぬ困難が重なり、実現に時間を要した。困難には、次に述べる二つの大きな要素があった。

- (1) 加速器の医学利用を進める体制が未熟で、東大医学部（本郷）の一講師の提案に対し、東大医科研は地所・設備の提供を図るなど協力したが、事業の意義を理解して協力する医科研の医師は多くはなかった。
- (2) 事業の根幹をなすサイクロトロンが不良品で故障が続出した。医学部医師が選定して輸入したのは米国サイクロトロン社製であった。同社はサイクロトロンの発明者として高名なローレンスの弟子達が集まって結成した会社である。残念ながら、安価な医用加速器の普及を策すためのコストダウン設計が目立つ不良品であった。

このサイクロトロンを輸入した医学部のお医者さんから初めて説明を伺った時、サイクロトロン磁場生成用コイルに金属アルミ製の細い中空導管を用いると聞き、その考えの粗雑さに驚いた。冷却のためアルミ管に水を流すと必ず故障の原因になるので困ると主張したのに医者は聞いてくれなかった。

このコイルはサイクロトロン構成要素として必須で、故障は許されない。ところがサイクロトロンの運転を始めると 1 年も経たぬうちに磁場生成コイルの焼損が起こった。冷却水に含まれる微小な泡がアルミの酸化皮膜を剥離しコイル内に蓄積するため、水流を妨げ結局コイルの焼損を起こした為であった。コイルの全てを銅製に変えてこの問題を解決したが、その後も更に電源変圧器の不良や電源部品の細かい交換など苦労が重なった。結局、大小構成部品のほとんどを国産品で置き変える作業に追われる日々であった。

昔からアメリカ製品には感心し尊敬の念を抱く機会を多く経験してきた。原研で一号炉 JRR-1 の制御系を見た時、阪大杉本研で手造りの静電高圧加速器に苦労していた時、阪大移転の機会に輸入した米国 HIVEC 製静電高圧加速器を設営し物理実験に用いた時、更に米国 UC-LBL で Cyclotron や HILAC / BEVALAC で実験をした経験を通じてアメリカの技術の偉大さを学んできた。

当時、千葉君と共にアメリカで実験する機会があった。アメリカの高速道路には日本の車トヨペットコロナが走り始めた時代である。BNL の駐車場に私の米車を停めると、「お前は日本人なのに何故トヨタを使わないのか？」と問われた頃であった。千葉君は FORD の "MUSTANG" に乗っていた。当時はまだ米国の技術にほれ込んでいた私は、大いに羨ましく思ったものだった。

医科研サイクロトロンの失敗は、アメリカの技術力の低下、産業モラルの低下の始まった兆しのように思われた。アメリカは「IT 産業」と「金融産業」に重点を置くようになった

頃であった。医科研では、ゆとりある研究生生活を楽しんだが、故障にも追われ多くのことを学んだ。そしてそれらの故障は学生教育に大いに役に立った。

[2] 高エネルギー核物理への道 東大医科研から高エネルギー研へ

サイクロトロンで生成できる中性子を使って、悲劇的な癌を治療しようという意欲的な医師の提案に始まった東大医科研における努力は、医学療法の立場からは失敗に終わったが、陽子ビームを使った核反応ガンマ線分光物理実験を強力に進めるチームの形成には成功した。特に、千葉君をはじめとする東大物理学教室の優れた学生の育成に成功し、欧米の核物理研究者をも魅了した。欧州ドイツ GSI 研究所の P.Kienle 所長や、米國ニューヨーク州立大学の G.Sprouse 教授らが長期に滞在して、東大学生たちと医科研での共同実験を楽しみ、彼らの国際感覚を養成してくれた。

医科研サイクロトロン棟に実験室を構えた東大山崎・中井研には、物理研究者を目指す大勢の若者が集結してくれた（沼尾、中山、西山、古山、今里、菊池、山崎、橋本、西田、池添、福田、旭、浜垣、千葉、早野…）。彼らは医科サイクロトロンに限らず、東大核研、理研、それに阪大にも出かけて研究実験を進めていた。更に米国カリフォルニアの Lawrence Barkley 研究所にも多くが出かけていた。

中井は、阪大助手時代に杉本健三先生と開発した β NMR による核物性研究を更に展開したかったが、医科研のサイクロトロンで得られる 21MeV 陽子ビームでは困難過ぎるので諦めた。 β NMR 法では核反応で作られる偏極生成核の β 崩壊における電子線の非対称放射を検出し、それをもって生成核のスピンを検出して NMR 遷移を検出するが、一般に生成核スピンの偏極が電気四重核相互作用で失われる場合が多いので非常に困難な実験法である。

山崎さんは、この中井の残念さを理解して μ 粒子を用いた β NMR を考案してくれた。 μ SR と名付けられたこの方法では、 μ 粒子のスピンが 1/2 であるため Q モーメントが 0（ゼロ）なので、電気四重核相互作用によって偏極が失われる心配がなく対象物質の制限が少ない。当時日本には μ 粒子ビームがなかったので、山崎さんは米国 UC-LBL の 184"サイクロトロンによる μ ビームを使うため東大チーム（山崎、中井、永嶺、永宮、早野、千葉、…）を形成し米国に向かった。LBL では μ 粒子に関係した数々の歴史的実験の最後を飾る実験として歓迎された。 μ SR 実験法はその後、カナダの TRIUMF で試行したあとで、KEK プースターシンクロトロンに付設された中間子科学実験施設の中心事業となり、今は東海 J-PARC 施設に専用ビームラインを構えている。

一方、KEK-PS の主リングでも、中間子実験を始める可能性が開けてきた。ある日突然に、学部学生の柴田君が KEK-PS の主リングに π μ 中間子を取り出すビームラインを建設する提案をもってきた。主リングの π μ チャンネルとは K2 ビームラインの K 中間子生成標的からビームの横 90 度方向に放出される π 粒子を取り出して使う小型のビームラインである。

東大医科研の医用サイクロトロンによる 21MeV 陽子ビームを使って核分光実験を進めていた東大理学部原子核物理グループにとっては、計画の大変更であったが若い諸君は喜んで π μ ビームチャネルの建設に協力してくれ、ごく短期間で完工できた。

その年の夏まで医科研サイクロトロン陽子ビームを使ったインビーム核分光実験での磁気能率の測定で活躍していた小林俊雄君が、急遽 KEK の π 中間子実験に取り組むことになり千葉順成君も加わった。小林/千葉は二人とも東北人で良いチームワークだと思われた。千葉君がパークレーで習得した MBD (Micro-programmable Branch Driver) を用いたデータ収集プログラム (順成の JUN> というプロンプトが出る) が完成した。

実験の目的は、 π 中間子を吸収した原子核の励起状態から放出される γ 線の多重度を調べることにあったが、標的核を 8 基の γ 線検出器 (3" ϕ x 3" 長 NaI シンチレーター) で包囲し多重検出系によるデータを解析するうちに小林君は多重度 1 と多重度 2 の事象数の比較から π 中間子吸収断面積が求まることに気づいた。極めて簡単な手法で π 吸収断面積と γ 線の多重度を決定できる。 π μ チャンネルからの低エネルギー π 粒子のエネルギー、0 から 300MeV の領域で実験を行い、Al、Cu、Au という 3 種類の原子核標的を比較した。実験からデータ解析まで 1 週間で終わらせた。

π μ チャンネルの建設からここまで数ヶ月で進めた一連の仕事ぶりを身近に見ていたカウンターホール責任者の田井野さんは高く評価してくれた。お陰で PS 実験企画調整室の久寿米木室長をはじめ KEK の多くの関係者の強い支援を受けることができた。

KEK-PS のビームが実験室に来るようになったのは 1976 年であったとするとそれから 4 か 5 年の間、具体的な実験の成果が論文としてあがっていなかったと思う。小林/千葉の仕事は KEK-PS の最初の業績ということになる。これまで遠慮がちに付き合ってきた高エネルギー研究者より先に発表できれば気持ちが晴れる、と考えて論文の執筆に全力を注いだ。そもそも小林君に無理やり始めさせたのが夏休みの時であったが、年末に医科研の 3 階に泊まり込み論文を書き始めた。論文タイプの役割は、関本さんが引き受けて協力してくれた。千葉君も加わる 4 人の緊急体制で 1979 年 6 月に Physical Review Letters に投稿できた。

高エネルギー研究者はバリオンやダイバリオンの探測など世界が夢中になっている難しいテーマに取り組んでいた。彼らより早く論文にできたといい気になっていたが、手元に届いた Physical Review Letters Vol.44 No.22 (1980) をみると、小林/千葉の論文は 1446 ページに掲載され、釜江/中村の論文 (S 共鳴の存在を否定した論文) は 2 つ前の掲載で 1439 ページになっていた。我々の論文は僅か 7 ページの差で高エネルギー実験の後になった事になる。ところが更に付け加えると、LBL でこの Physical Review Letters Vol.44 No.22 を見ていた研究仲間の H.Steinar がこの冊子には J.Chiba (千葉順成) が 2 回も論文に名を連ねて登場していると感心していたそうである。当時千葉君は藤井・釜江研の助手として採用されており、件の釜江/中村論文の共著者にもなっていた。私は後塵を拝したが、千葉君はそうではなかったわけである。

ニューマトロン計画とパークレー BEVATRON 加速器

KEK で小林/千葉の実験が始まるより数年前、1972 年の大阪で、杉本健三先生の主催により「核モーメント核構造」と題する国際会議が開かれた。この会議は盛会であったが、その後で多くの人が従来の原子核像の理解について疑問を感じ低エネルギー核研究の限界を考える機会になった。そこで伏見康治先生の提案で河口湖に杉本、平尾、山崎、中井が集まって、

泊まりがけで原子核研究の将来計画を論じ合った。結論は高エネルギー志向の原子核研究を進めることであり、ニューマトロン計画の始まりであった。平尾さんが高エネルギー重イオン加速を提案され、杉本さんが理論物理の先生方を集め「賢人会議」を開いて可能性を探られた。

その頃米国でも同様の考えが提唱されており Lawrence Barkley 研究所の BEVATRON 加速器ですでに重イオンの加速が始まっていた。原子核・原子核衝突によって実現する高温高密度状態では新しい核物質が発生することが期待される。その様相を特徴的に伝える現象を探索すべく、Lawrence Berkeley 研究所で低エネルギー中間子生成を測定することを提唱した。 π 粒子は衝突に伴って発生する多重粒子であり特異性が現れやすいと考えられた。我が国には高エネルギー重イオン加速器が無いため、千葉君と中井が日米協力事業としてとして派遣された。

核子あたり 1 GeV の ^{14}N つまり 14GeV の窒素ビームを銅原子核標的に当てて発生する π 粒子を測るという実験で、反応に伴う陽子や核破片粒子の強烈なバックグラウンドの中で π 粒子を識別し検出しなければならない。千葉君はこの困難を解決する為 π Range Telescope (π 粒子飛程テレスコープ)を開発した。テレスコープは厚さ 1.5" 縦横 8" x 8" のプラスチックシンチレーターを 8 個重ねあわせたもので、その軸方向を標的に向け生成粒子を受ける。 π 粒子はプラスチック中でエネルギーを失いそのエネルギーに対応する飛程の位置で止まり信号を出す。その時粒子が π^+ であると、止まった後 $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$ 崩壊を起こすのでそのうち $\mu \rightarrow e$ 過程による遅延信号が伴う。この事象を適確に選ぶことで生成 π^+ の飛程分布を決めることができた。千葉君の優れた信号処理回路の能力が発揮された実験であった。低エネルギー π の分布に不思議なエクセス成分を見出したが、その理由を見つけるには至らなかった。この論文 (Physical Review Vol.20 No.4 1332 (1979)) は千葉君の博士論文になった (著者は先頭から千葉、中井、谷畑、永宮と続いている)。

千葉君の Range Telescope による低エネルギー π 生成の結果は、データとしては大変面白いのだが、興味を示す人は殆どいなかったように思う。PAC 委員が、高価な重イオンビームを使っているながら小さな π 検出器を並べて行う実験はどうであろうかという批判的感想を述べていた。この時、BEVATRON の舞台では、永宮 - Chamberlain の実験が行われ、その成果が注目を集めてしまい、千葉君の成果がかき消されてしまったようだ。

その永宮 - Chamberlain 実験は、高エネルギー原子核・原子核衝突を包括的に観測し、その運動学的過程を実験的に明らかにした。それは、先に述べた「賢人会議」で山口嘉夫先生が紹介されたように、半世紀を超える昔に宇宙線研究者 (山口嘉夫、藤本洋一先生…他) が提唱していた高エネルギー核反応の理論的モデルを実証するような結果であった。これらの実験で高エネルギー原子核反応の経験を積み、さらにその後の AGS 加速器、RHIC 加速器、LHC 加速器へとつながる高温高密度核物質研究の発展を日本人研究者が主導する礎になっていると思う。

千葉君は、この Berkeley BEVATRON における経験をどう総括していたのだろうか？今となっては聞くすべがない。帰国して学位論文を書きながら、前述の KEK における $\pi \mu$ チャネルの建設と小林 / 千葉実験にリーダー役を果たすなど、獅子奮迅の活躍をした後、藤井・

釜江研の助手となり素粒子実験に参加することとなった。そこでの活躍はKEK 陽子加速器やSLAC 衝突型加速器へと広がり、高エネルギー研究者との深い接点を築いたことは、同研究室グループの方の寄稿に詳しく述べられている。

中井はBerkeleyの実験で理解を得ることは大変だと実感し、更にニューマトロン計画で平尾泰男教授らが検討している重イオンビーム医療計画を妨げることは避けたいと考えた。結局、重イオンビームの使用は諦めて、KEK-PSのビームで高エネルギー陽子原子核実験を詳しく調べることにした。そのための「FANCY」スペクトロメーターの建設を始めた。Forward（前方）放出粒子検出器と標的核周辺発生粒子を捕らえるCylindrical（円筒型）検出器を組み合わせた意欲的な大型検出器で、高エネルギー陽子原子核反応に伴い発生する粒子の運動学的特性を「Forward AND Cylindrical」で同時観測・分析するシステムということで「FANCY」と名付けた。

FANCY スペクトロメーターの建設は、最初にその心臓部ともいえる円筒型ドリフトチェンバーの製作から始まった。東大大学院生の延興秀人君と関本美知子さんの開発的努力により製作された。前方スペクトロメーターの組み立てとFANCY全体の構成はそれぞれ、やはり東大大学院生の佐々木茂樹君、永江知文君、徳宿克夫君らが担当した。

一方、千葉君には、ちょうどよい機会だと中井研に移籍してもらった。アメリカ帰りの千葉君は、自分の後輩の大学院生だけで進めたFANCYの開発製作の努力に驚き、このような大きな事業を学生だけにさせる中井の方針は暴挙だと批判した。しかし幸運なことに、この計画は物理研究系の尾崎敏総主幹を始め、多くの人々に支持され成功したと言えよう。陽子原子核反応における粒子多重発生、核物質の阻止能、核内 Δ 共鳴生成などを計測できるようになった。これらの成果は、延興・佐々木・永江・徳宿の学生組と考えてきたが、その後ろに千葉君の指導調整があったことを忘れてはならないと改めて感じる。幅広い知識と経験に満ちた彼の存在感は、静かながら迫力あふれる名優といわれる役者の魅力に近いと思う。当時の学生たちが如何に千葉君を慕っていたのかを本追悼誌を読み、再認識した次第である。

中井はその後KEKを離れ東京理科大学教授となり定年退職する。その後任に誰が良いかとの会話が合った際、相原氏に言われた言葉が忘れられない。「中井さん、千葉さんが居るじゃないですか」まさに灯台下暗しである。千葉君が東京理科大学教授に就任した際には、また、名優が同校の若手学生諸君を導いて新しい世界を開いてくれると期待した。彼が去った今、理科大の学生諸君には、千葉君の遺志を生かした次世代の展開を期待する。

最後に以下のエピソードを追記する。

かつて、伏見康治先生が主宰しておられた「リンクス・リセウム」の会という楽しい会があった。先生が学術会議会長を勇退された後も学会の様子を見守る為に続けられた会であり、私もお手伝いする機会をいただいていた。伏見先生が時々招請される会に各界の大先生方がお集まりになる。そんな会の一つで小柴先生のノーベル賞受賞後まもなく開かれた会があった。伏見先生が突然「小柴さんはどうしていい弟子に恵まれたのだろうか？」と質問をした。その席に久保先生が居られ、早速戸塚さんを指名した。戸塚さんの答えは「小柴先生は、色々

面白いことを言い出すが、何をやりだすか心配だから弟子が手をだすことになります」との説明で、会場の笑いを誘った。私自身のことを考えると、千葉順成君も同じことを言うだろうなと思った。もう千葉君の肉声を直接聞くことはできない。

[蛇足]

囲碁のことを思い出せば、布石は中井だが、詰めは千葉、小林、延與たちであったことになる。

千葉順成さん

2021 年 8 月 27 日

釜江 常好

千葉順成さん、こんなに早く、私達の前から去ってしまわれ、残念でなりません。千葉さんが学生だった時からの思い出を、文章にしたため始めると、胸が小刻みに震えます。

ここに、ご家族の皆様のために、また、私達の記憶を確かめるために、藤井釜江グループ（藤井忠男先生と釜江常好の研究室）と関わりが深かった、1979 年からの 4 年間の千葉さんの研究生生活、生活を共にしていた仲間たちとの交流の様子を、書かせていただきます。あんなことも、こんなこともと考えると、キーボードから手が離せず、長文になってしまいました。そして、原稿の間違いを、修正していただいた、山中卓さん、中村健蔵さん、高橋忠幸さん、峠暢一さん、藤井啓文さん、住吉孝行さん他の方々に、感謝します。

千葉さんが大学院に進学されたころは、国内では、KEK（茨城県つくば市にある、高エネルギー加速器研究機構）に、12GeV の陽子シンクロトロンが完成し、実験が始まったばかりでした。東大物理学科では、千葉さんが所属していた、山崎中井グループ（山崎敏光先生と、中井浩二先生の研究室）が、K 中間子の稀な崩壊過程や、ストレンジ・クォークを持つ原子核の研究に、取り組んでいました。私が所属していた藤井釜江グループは、エキゾティックな共鳴状態の探索を進めていました。山本祐靖先生のグループも、陽子の反応断面積を測定していました。その他に、小柴昌俊折戸周二グループが、ヨーロッパの研究所で、素粒子実験と、岐阜県の神岡鉱山での、陽子崩壊の探索に取り組んでいました。

千葉さんは、山崎中井グループの大学院生で、実験装置作りから、計算機プログラムの開発、データ解析まで、広い範囲で活躍していました。特に計算機プログラミングで、抜きん出ていたと、覚えています。私は、くりくりした目で見つめられながら、プログラミングの間違いを直してもらっていた気がします。同じグループに、早野龍五さん、関本美知子さんなどが居られました。山崎、中井の両先生を筆頭に、皆さん頭が冴え、議論好きで、パーティをよく開いていたように記憶しています。

千葉さんが大学院に進まれた、1974-5 年ころには、素粒子物理で、大革命が起きていました。素粒子の「統一模型」が提唱され、宇宙の誕生までも解明できるとの、楽観論が芽生えつつありました。それらを実験で確かめようと、現在のフェルミ加速器研究所で、大型加速器の建設が進みつつありました。スタンフォード大学の SLAC 研究所でも、電子・陽電子衝突型加速器の大型化が進んでいました。KEK の陽子シンクロトロンが建設されたばかりの日本でも、その先を考える研究会がスタートしていました。大筋では、米国もヨーロッパも、大きな電子-陽電子衝突型加速器、陽子-反陽子衝突型加速器を目指していたのです。1974 年秋に起きていた「大革命」は、新しいチャーム・クォークの発見が引き金となっていたのです。「素粒子の統一模型」が正しそうだとなると、チャームの先に、あと幾つクォークがあるのかとの、

問いかけになったのです。後にノーベル賞を受賞する、小林誠・益川敏英のお二人は、1973年にあと2つと予言していました。私達実験研究者は、残る2つのクォークの発見と、統一模型の実証、さらには、その綻びを探そうと、加速器計画や地下実験計画を競って提案するようになっていました。

当時の東大物理教室では、山崎・中井グループも、藤井・釜江グループも、小柴グループも、「世界で活躍するのだ」と意気込み、燃えていました。とくに山崎・中井グループと藤井・釜江グループは、KEKの同じ実験室で実験し、互いに交流を深めていました。また日本での将来の大型実験を実施するためには、海外の加速器実験の経験を積むことが必要、との認識が高まり、小柴グループは早い時期からドイツ DESY の共同実験への参加を開始していました。藤井・釜江グループは、KEK での実験を推進しつつ、並行して米国スタンフォード大の SLAC 研究所に建設中の電子・陽電子衝突型加速器で、チャーム・クォークの共鳴状態の探索や、真空からクォーク対が生成される過程を統一模型で解析する方向に向いていました。その経験を、日本の電子・陽電子衝突実験計画、トリスタンに活かそうとの目論見があったのです。社会全体が、何でも右肩上がりで発展すると信じ、それを目指していた時代だったのです。

日本の予算で、米国の加速器で実験するためには、政府間協定と、長期的な予算の確保が必須条件でした。KEK の西川哲治所長、東大の藤井忠男先生、SLAC 研究所の Panofsky 所長、Fermi 研究所の Lederman 所長、文部省、米国エネルギー省などの努力で、日米共同実験プロジェクトが立ち上がったのは、1979 年末でした。私は、カリフォルニア大学バークレー校にある、LBL 研究所の人たちが主導していた、SLAC 研究所の電子・陽電子衝突型加速器を使う実験に参加すべく、渡米したのです。すぐに、KEK とカリフォルニア大学、SLAC の間で協定を結びました。科学技術のあらゆる分野で、多くの日本人が、米国の大学や研究所の所員や学生として、押し寄せていたため、「成金ジャパン」が、お金で米国の知識を買い漁っていると、揶揄されたことも、ありました。

カリフォルニア大学バークレー校があるバークレー市は、サンフランシスコ市から、湾を隔てた対岸にあります。西向き、すなわち、サンフランシスコ市とゴールデンゲート橋に向って広がる斜面に、キャンパスと学生街が広がっています。その東側に、丘が立ち上がり、斜面に、LBL 研究所の建物が点在しています。1931 年に設立された、歴史ある研究所です。粒子加速器および、それらを使った実験研究は、殆どすべてが、ここで誕生したのです。当然、この分野で研究する者、全員が、憧れる研究所なのです。

LBL 研究所は、重イオン反応の研究の中心でもありました。K 中間子や、ミューオン、さらには反陽子を使って原子核や物質の研究の最先端を切り開きつつ、重イオン反応分野でも、世界をリードしようと頑張っておられた山崎・中井グループからは永宮正治さんが、理化学研究所からは谷畑勇夫さんが長期滞在し、活躍されていました。私達が日米共同実験を遂行するにあたっては、文部教官を資金前渡官吏として常駐させ、会計事務と物品管理を行うよう、指示されていました。丁度その時、千葉さんが新しい経験をしたいと言っていると聞き、大急ぎで、SLAC での実験に参加して欲しいと持ちかけたのです。何時ものクールさで、「やりましょう」と、即答してもらい、安堵したのを覚えています。千葉さんには、このように

して1979年8月から約半年間LBL研究所に常駐して頂き、資金前渡官吏として私と一緒に、研究と並行して、発注書を書き、小切手を発行し、購入品にラベルを貼り、写真と報告書をKEKに提出する作業を行ってもらいました。千葉さんが帰国後2年間は、藤井啓文さんが資金前渡官吏を引き受けてくれました。千葉さんには再度1982年2月にLBL研究所に来て頂き、資金前渡官吏として約1年間、研究と会計をしてもらうようになったのです。なお、千葉さんの藤井・釜江研へのご参加と前後して、私達のグループの新井一郎さんが山崎・中井グループに移るとい人事もこのころ実現しています。

私達が参加していた、SLAC研究所の電子・陽電子衝突型実験は、PEP4と名付けられていました。いろいろな苦労や、セットバックを経験しながらも、概ね順調に進んで行きました。その中で、相原博昭、山内正則、峠 暢一、榎本良治、高橋忠幸氏らが、学位を取得し、世界に巣立って行ったのです。同じ頃、山本博章、丸山浩一、岩崎博行氏なども、バークレーの丘に建つ研究室で、キャリアを積み、新しい仕事にステップアップして行きました。千葉さんは、彼らのお世話もしてくださいました。バークレーの丘の上に建つ大きな50号館の最上階にあったオフィスから、ゴールデンゲート橋やサンフランシスコの市街地が見えていました。そして、インターステート・フリーウェイI-80で、ベイ・ブリッジを渡り、サンフランシスコ市街を抜け、I-280に入り、SLAC研究所に通っていた様子も、懐かしく思い出します。

LBL研究所の上にある公園で、反陽子の発見者の一人であるチェンバレン先生、グループ・リーダーだったナイグレン先生などと野外パーティをしたり、バークレー市の北にある、エルセリート市に借りていた家の庭や、谷畑さんのお宅などで、肉やロブスターを買い込み、バーベキューをしていました。

1982年頃には、KEKで進めていた、トリスタン電子・陽電子衝突実験の準備が始まりました。私も、トパーズ・グループの立ち上げなどで、忙しくなりつつありました。藤井先生、中村健蔵さん、藤井啓文さん他の皆さんに、本郷の留守をまもっていただいていたと思います。中村さんには1984年にKEKに移られてからも、助けていただいていたと思います。SLAC研究所での実験は、千葉さんの指導のもと、先輩が後輩を教える形が確立し、続いて行きました。1982年3月には千葉さんは本郷に戻り、中井グループの助手になられています。山崎・中井研、藤井・釜江研で実施したKEK-PSの実験では、谷口敬さんや山中卓さんの博士論文研究も生まれています。バークレーでは学位を得たばかりの相原さんが、藤井釜江グループの助手として、後輩の指導や、会計事務と物品管理を引き継がれました。千葉さんは、数年後に、KEKに助教授として栄転されています。

SLAC研究所での、日米協力事業は、その後、数年続き、トリスタン計画トパーズ実験の開始する直前で、終了しました。そこで得られた経験は、多くの卒業生たちにより、トパーズ実験や、重力波検出、放射線医療などで、生かされたのです。

私は東大退官後、SLAC研究所に転職したため、千葉さんに会う機会が減っていました。2011年にSLAC研究所を退官し帰国してからは、言葉を交わす機会も増え、年賀状を交換するようになっていました。4年ほど前、早池峰山に登ろうと思い立ち、千葉さんに、盛岡で

会えないか問い合わせました。体調を崩していると返事を頂いたので、心配していたうちに、コロナ・ウイルスが流行り始めました。訃報を受けた時には、もっと前に会っておくべきだったと悔やむとともに、ここに書いたような記憶が蘇ってきました。コロナの蔓延で、カリフォルニアで、千葉さんが、仲間と共に輝いていた日々を、ご家族の皆さんと、共有する機会がつかれないのが残念です。

私の頭の中には、快活に議論していた千葉順成さんが残っています。そして、ウェールズの詩人、ディラン・トマスが、育った古い町で、文化活動が続けていた父に、叫びかけたように、「安らかに眠らないで！ もっと長く、輝き続けて！」と、話しかけたいのです。ご家族も、同じような想いをされているのではないのでしょうか。

早池峰の 花咲く尾根で また会わむ

明るい笑顔と、くりくりした目で、私達を見守っててください。

千葉順成さん、ありがとうございました

2021 年 8 月 27 日

中村 健蔵

千葉さんは中井浩二先生のもとで博士号取得後、1979 年 6 月に助手として藤井・釜江研に加わりました。当時、藤井・釜江研が KEK-PS で行う初めての実験として、釜江さんが責任者で E33（通称 YN 実験）を実施中でした。それ以前は、1973 年に東大物理学教室に藤井研が発足して以来、東大原子核研究所の 1.3 GeV 電子シンクロトロンで実験を行っていましたが、その頃オンライン計算機による DAQ と回路周りをほとんど一手に引き受けていたのは助手の梶浦信孝さんでした。ところが、1978 年に梶浦さんが KEK 放射光に転出し、梶浦さんに鍛えられた学生達も既に就職して、E33 は DAQ に不安を抱えた状態で始まっていました。そこに千葉さんが加わってくれたお陰でこの不安が解消し、その上データ解析に新風を吹き込んでくれました。

YN 実験のデータ取得が終了するまではこの実験に研究室の主力が関わっていましたが、1979 年から日米協力事業が始まり、藤井・釜江研は SLAC での PEP4 実験に参加することになり、研究室の中心的研究活動は PEP4 と私が責任者を務めた KEK-PS の E74（通称 $\bar{p}p$ R ですが、実験グループは E33 の名残で YN グループとも呼ばれていました）に二分されました。E74 は $\bar{p}p$ 反応で生成されるかもしれない、当時バリオニウムと呼ばれた 2 クォークと 2 反クォークの共鳴状態を探索する実験で、既に E33 で全断面積を測定し幅の狭い共鳴の存在は否定されましたが、E33 では感度が足りなかった幅の広い共鳴を探索対象として、実際は異なる手法で 2 つの実験、 $\bar{p}p$ R-I と $\bar{p}p$ R-II が行われました。千葉さんは再度全断面積を測定した $\bar{p}p$ R-I に参加した後、1982 年 2 月に PEP4 に専念するためバークレーに行かれました。

後に KEK-PS の運転終了を記念して 2007 年 1 月に出版された「KEK 陽子加速器の軌跡－加速器・素粒子・原子核」の中で、千葉さんは「PS のおもいで」（p.247-249）と題して $\bar{p}p$ R-I について、次のように語っています。「1981 年に行った YN グループの実験は大変でした。実験メンバーが 6 人しかおらず、また水素標的の移動作業などがあるためにシフト要員が 3 人必要ということで、12 時間シフトを採らざるを得なかったのです。当時の YN コンテナは東大が独自に作ったもので、KEK 標準のそれよりも大分幅が狭かったのです。しかも、片側にはエレクトロニクス用ラックがずらっと並んでいるため、半身にならないと人はすれ違えないという状況でした。そんな場所に 12 時間も居住し、その生活が何日間も続くというのはまさに拷問です。（後略）」（なお、この原稿は 2006 年 1 月に「KEK 12-GeV 陽子シンクロトロン—その 35 年の軌跡—」として発行された冊子の中にも既に収録されているはずです。）

私は実験中もその後も、うかつなことに $\bar{p}p$ R-I 実験で千葉さんがこのように耐えがたい思いをされていたということに気がつきませんでした。この原稿を目にして初めてそのことを知りました。前述のように藤井・釜江研の活動が日米協力と KEK-PS に二分されたため、 $\bar{p}p$ R-I 実験で学会発表や論文に著者として名前を連ねたのは藤井忠男先生、私、千葉さん、岩崎博行さん、住吉孝行さん、武田恒明さん、影山達也さん、栗林壮太郎さん、池田博一さん、

高田義久さんの10名ですが、データ取得中にシフトを取ることができたのは私と千葉さん、当時学振の特別研究員だった住吉さんと大学院生だった3名の計6名でした。全断面積を測定するには、入射反陽子ビームの運動量を変える毎に液体水素標的での測定と隣に置かれた中身が空の標的での測定を行い、差し引きをしなければなりません。そのたびに真空容器を接続された配管、配線と共に移動しなければならず、安全上どうしても3人の人手が必要でした。長期の実験であれば自動化など考える余地はあったと思いますが、短期の実験となるとそういう発想には至りませんでした。それだけでなく、実験の現場に責任を取れるスタッフが必ずいるべきであるという観点からも2交代の12時間シフトにせざるを得ませんでした。勿論実験責任者として私が研究室外に共同研究者を求める器量があればもう少しましな実験の運営ができたはずと大いに反省の余地がありますが、まだ若かった私は少々無理してもやれるはずと突っ走ってしまいました。なお、YN コンテナとは、藤井・釜江研の創設時、梶浦さんが原子核研究所の1.3 GeV 電子シンクロトロンでの実験のためにトラックに積載して運搬可能な日本フルハーフ製のアルミコンテナに目を付けて、ラックなど内部の構造を特注仕様で作らせたものです。オンライン計算機、回路等を本拠地で組み上げ、試験を済ませた上で実験室に持ち込み、電源と測定器に繋がれば直ちにデータが取れるというもので、それなりに効率的でしたが、狭くて居心地が悪いのは全くその通りでした。

千葉さんがYNグループに加わってから構築してくれたデータ解析のフレームワークは、エレガントかつユーザーフレンドリーで私でも使えるものでした。そのおかげですが、 $\bar{p}pR-I$ と $\bar{p}pR-II$ の両方で大学院生が博士論文や修士論文にするために解析しているテーマ以外にも色々論文のネタがあり、自分でデータを解析して論文に仕上げるといったようなこともできました。また、千葉さんはデータの数学的な、あるいは統計的な取扱にも長けていました。一例を挙げておきます。 $\bar{p}pR-I$ ではカソード側は誘起電荷を測定する方式の2次元読み出しMWPCを用いました。当初は単純に電荷の重心を荷電粒子の通過した座標として計算していましたが、千葉さんは誘起電荷分布の理論値をconstraintとする画期的な方法を導入してカソード側で測る座標の分解能を驚くほど改善してみせました。 $\bar{p}pR-I$ 実験の目的にはそれで十分だったのですが、実験終了後私は千葉さんの方式を基礎にしてさらに分解能を上げられるのではないかと色々試行錯誤しているうちに一つの論文にまとめ、千葉さんを筆頭著者としてNIMに出版することができました。

1983年、千葉さんは帰国し、藤井・釜江研から中井研の助手に移籍されました。一方、私は1984年にKEKに転出しTOPAZ実験に従事した後、1988年にスーパーカミオカンデ(SK)の実現を目指して、さらに宇宙線研究所に転出、千葉さんとの接点は途絶えました。ところが、SKの建設中に、当時原子核研究所の西川公一郎さんが提案したKEK-PSからSKへの長基線ニュートリノ振動実験にSKのリーダー、戸塚洋二さんとKEK所長の菅原寛孝さんが乗り気になり、にわかに実施の機運が高まりました。菅原さんはKEKにニュートリノビームラインを建設するにあたり、プロジェクトリーダーとは別にプロジェクトマネージャーに相当する者が必要と考えられたのでしょうか、神岡から人を出せと要求されました。SKの空洞とタンクの建設を担当していた私の役目がほぼ終わった頃であることを考えれば、私が行かざるを得ないとは思いましたが、なお、SK完成1年前の時点での異動にためらいがありました。こ

の時、KEK-PSの実験企画調整室長を務めておられたのが中井先生で、千葉さんも KEK に異動し実験企画調整担当として中井先生を補佐されていました。中井先生はその年度末に定年退官を控えておられ、菅原所長の意図を知って私に後任の実験企画調整室長として KEK に移りニュートリノ振動実験を推進するように強く勧めてくださいました。この際、千葉さんが中井先生の使者として田無の宇宙線研究所を訪問されるなど、千葉さんとの接点が復活しました。その後私は 1995 年に KEK に異動、千葉さんには以来 3 年に渡り実験企画調整担当を務めていただきました。この間のことを千葉さんは先ほど触れた原稿でこう書かれています。

「1994 年から 4 年ほどは実験企画調整係でした。この間の一番の出来事は K2K 実験の立ち上げです。個人的な興味、すなわち前述のアルファ加速の延長として重イオン加速の夢、を胸の中に納めて、K2K をスケジュール通りに立ち上げるために走り回りました。ニュートリノ振動実験は非常に重要であり、一番に推進すべきであることは確かだけれども、他の物理テーマを全て蹴散らして進んで良いわけではないぞ! と思いながら日々を過ごしていたような気がします。」

実験企画調整担当としてそれぞれの実験グループと向き合い、自分自身の価値観との折り合いをつけつつ実務をこなすことには大きな葛藤があったことが吐露されている文章です。いわゆる K2K 実験が E362 として条件付き採択となったのが 1995 年 3 月、その時点でニュートリノビームラインの建設予算は皆無でした。運良く文部省から 1996 年度～1998 年度の建設費が認められましたが、実験経費は西川さんが科研費の特別推進研究を得たものの、PS の共同利用実験に配分される経費からも支出せざるを得ず、その分、他の共同利用実験への配分額は減りました。また、実験の始まった 1999 年度以降はニュートリノ以外の実験のための遅い取り出しビームでの運転時間の大幅減少など、他の共同利用実験に大きな影響を与えました。まさに千葉さんには K2K 実験の立ち上げと、それに伴う他の共同利用実験の実施スケジュールと予算配分の調整という困難な仕事に走り回っていただきました。

千葉さんの最終講義で聞いた話と思いますが、私のメモに次のような書込みがありました。千葉さんが重視した規準は「中庸(極端に走らない)」と「潰しが利く(失敗しても)」であると。千葉さんの目から見た私の行動は、それと真逆であったに違いありません。私は E74 実験では与えられたマシンタイムを無事に終えて結果を出すことに、実験企画調整室長としては PS 共同利用実験全体に目配りしつつ世界初の長基線ニュートリノ振動実験を成功させるというミッションを果たすために精一杯で、一緒に働く仲間の心情を慮る余裕がありませんでした。それにもかかわらず何とか目標を達成できたとすれば、E74 実験では共同研究者が、また PS 共同利用実験の企画調整では PS 加速器および実験関係者が力を結集して助けてくれたおかげです。千葉さんは、いずれにおいても重要な役割を果たして下さいました。本当にありがとうございました。

千葉順成君との思い出

2021 年 8 月 30 日

永宮 正治

もう 50 年も前になる。1972 年の春だった。阪大の杉本健三先生の下で博士号を取った後、私は東大理学部で山崎敏光先生の研究室の助手になった。その直後、いきなり学生実験の面倒を見ることになった。その学年に早野龍五君や千葉順成君が居られた。早野君の実験には付き合ったが、千葉君には当たらなかった。しかし、考えてみると、千葉君とはその頃からの付き合いになる。

助手になった翌年の 1973 年の夏、私は米国西海岸のバークレイに行くことになった。当初は、仁科財団海外派遣により、その翌年からバークレイの Diamond/Stephens のグループに行く予定であった。しかし、どうせバークレイに行くのなら、ミュオンの実験に付き合ったらどうかと山崎先生に依頼された。そのため、1973 年の夏に大学院生の橋本治君と 2 人で、先兵隊として出かけた。その頃の思い出は多々脳裏に刻まれているが、今回の主眼ではないので省略する。残念ながら、その実験は 1 年も続かなかった。実験に用いた 184 インチサイクロトロンが 1974 年夏にシャットダウンになったからである。山崎先生を始め永嶺謙忠さんや学生さんは一斉にバークレイを去り、TRIUMF に移ってしまわれた。ただ一人、私はバークレイに残った。理由は、当時始まりつつあった Bevalac という加速器を用いた「高エネルギー重イオン物理」に魅せられたからである。その後約 8 年間、バークレイに滞在することになる。

私のボスは Owen Chamberlain であった。彼と共同でスペクトロメーターを作り、その製作に時間がかかったので東大を辞し、LBL の職員になった。実験が始まった頃、千葉君と早野君が私のカウンティングルームにひょっこりと現れた。千葉君との本格的な繋がりとは、この頃に始まる。1975 年頃だったと思う。

千葉君も早野君もコンピューターに長けていた。早速 2 人はプログラムを書き始めたが、千葉君だけバークレイに残った。当時は、データ収集のためのプログラム書きはグループに任されていた。私は日夜働いて実験装置とエレクトロニクスだけは整えたが、プログラムは Jeff Gallup と Gil Shapiro に任せた。それを横で見ていた千葉君は、データ収集には共通プログラムを作るべきだと言い、その後バークレイで有名になった「Chiba System」を作り始めた。のちの実験者でこのプログラムの恩恵を感じた人は多い。当時、彼は大学院生であったので、彼の才能の豊かさに私も驚嘆した。

その頃、我が家にもよく来られた。当時の写真が数枚残っている。質の悪い現像所に出したのでかなり黄ばんでいるが、確か、1975 年の 12 月であったと思う。右から、千葉・早野のお二人で、私の長男も家内も映っている（次ページの写真参照）。

当時、千葉君は中古の Mustang という車に乗っていた。その後、関本さんも来られた。千葉君が日本に戻る折に、この中古の Mustang を我が家に置いておかれた。\$100 で売ってくれという依頼であった。解ったと請け負ったが、その後いろんな若者が来た。車は要らないが車の先頭のマークだけ譲って欲しいとか、別の部品を売ってくれないかと乞われた。当



時から Mustang は若者には大人気の車種であった。他人からの依頼品なのでそれはできないと突っぱねたが、ある日、みすぼらしい老人夫婦がやって来て、\$100 なら買いたいと言われたので、譲った。しかし、その老人夫婦が freeway (高速道路) で運転を始めた途端、車が炎上した。あくる日、またその老人夫婦がやって来て、お金を返してくれとせがまれた。私は、もう売主の千葉君に送金したから出来ないと断った。しかしあの時、あの老人夫妻にあんな振舞いをして良かったのかなと、当時の悲しげな老人の表情を思い浮かべる度に、しばらく後悔もした。

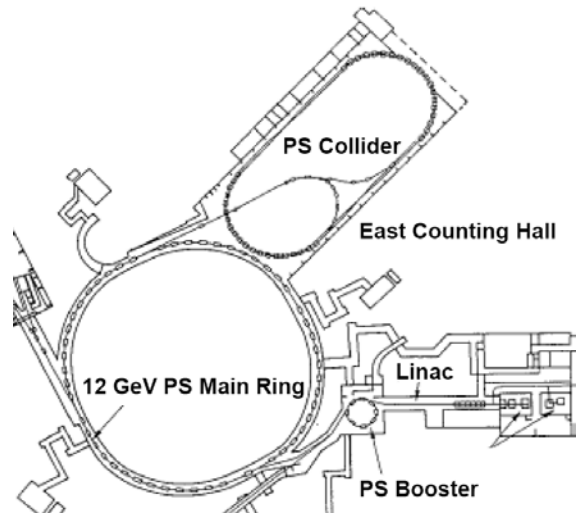
次に千葉君と再会したのは、藤井・釜江研の助手になった 1978 年頃であった。高エネルギー研が主催する日米協力において、千葉君はパークレイで資金担当の責任者になった。学生陣としては、今でも一戦で活躍する相原博昭・山内正則・峠暢一氏らが居られた。峠氏は主として SLAC に居られた気がする。私生活においては、その頃千葉君は結婚をされた。千葉君のアパートの駐車場で、新婚の晶子さんとお二人に初めて会ったことを思い出す。初々しいお二人であった。なお、相原君はその後も Albany という町に立派なアパートを借りて長期に滞在されたので、招かれたこともあった。

日米協力では、その資金がパークレイ近辺の銀行口座に預けられた。当時の KEK は利子を取ることを嫌がったので、大金が一斉に checking account に振り込まれた。通常の人なら、使わないお金は saving account に入れて、必要な額だけ利子のない checking account に移して生活をする。当時の saving account では 10% 近い利子が付いた上に、安全だったからである。銀行側は大量のお金が checking account に振り込まれたのに驚いたばかりか、行員の一人が check を巧みに偽造して千葉君のサインを真似て、大量のお金を盗み取ってしまった。千葉君も大慌てで事後処理をしていた。大きな噂にもなった。彼はこの件で随分苦労をしたと思う。

その後、千葉君は KEK に移られた。それ以前の 1982 年に、私は東大の助教授として戻り、KEK での重イオン加速を中井浩二先生と共に提案した。しかし、色々な経緯があり、結局は KEK での重イオン実験の提案は蹴られた。私の実験提案は、アルファ(a) ビーム加速にまで譲ったが、その提案も蹴られてしまった。加速器の福本貞義先生や近藤素夫先生が大層ご熱心だったので、大いに同情してくれた。当時、千葉君にこのことを話したかどうかは忘れたが、その様子を傍から眺めていたに違いない。その後、私は BNL の重イオン実験に移行し、Columbia 大学に移った。

AGS でまず実験をした。その結果、このエネルギー領域は高密度の核物質探索に最も向いているのではないかと信じるに至った。そこで、RHIC に移行する前に CERN 所長の Leon van Hove や Stony Brook の Gerry Brown 等々 10 名近い方々と話をし、彼らの強い後押しもあって、KEK-PS で重イオン加速をし、さらにそれを Collider 化する案を考えた。まさにそのエネ

ルギー領域が高密度核生成に適しているからであった。まず、千葉君や森義治君と相談した。千葉君がすごく乗り気になってくれた。1988-89年頃のこと、KEKに千葉君が移られて3-4年後であった。そこで、千葉君の熱意もあって、米欧の多くの理論や実験研究者を集め、その検討会をKEKで行った。PS-Collider 研究会と呼ばれ、京大の学生からは、斎藤直人君や山下了君の顔もあった。理論の浅川正之君の顔も見えた。右の図にその案を示す。私も真剣であったが、それ以上に千葉君や森君はさらなる意欲を見せた。コライダー



は東カウンターホールに入れ込む計画であった。計画の詳細はKEK レポート [1] に報告されている。現代で言うと、ごく最近、2020年に完成したNICA計画に酷似している。

しかしながら、結局はPS-Collider計画はあまり賛同が得られず、成功しなかった。しかしその流れを汲んで、千葉君らは重イオン加速の努力を始めた。1990年代、やっと重陽子 (d) ビームと、それに引き続きアルファ (α) ビーム加速が可能になった。千葉君らはそれらのビームを用いて、閾値以下の反陽子生成の実験をした。その頃、彼からは、米国の私に多くの連絡が来た。千葉君にとって本当に嬉しかったことだと想像する。重陽子や α ビームの加速は、重イオンビーム加速の第一歩だったからである。その流れを汲んで、次に 12C ビーム加速が試みられたが、その頃ニュートリノ建設が始まり 12C 加速までには至らなかった。この話は、田中万博君 (万博君) から教わった。

1990年頃までのブルックヘブン研究所では、私達の AGS での E802 実験やそれに続く実験が、日米協力実験の下で、三好康郎・浜垣秀樹・杉立徹・早野龍五らの協力で進んでいた。一方、バークレイの Hank Crawford らを中心に、前方方向の粒子生成実験も計画されていた。彼からの依頼で、私もその実験の相談に乗った。ある日、私の Columbia 大学院生の一人の Paul Stankus が私の部屋にやって来て、E802 実験は自分の性に合わないので別の実験をやりたいと訴えた。何をやりたいのかを問うと、一週間後に反原子核の生成実験をしたいと言ってきた。なぜ? と問ったら、彼は It's sexy とだけ答えた。建設中の Hank Crawford の実験ならそれが可能なかもしれない。その建設に携わるのなら、Ph.D を取るまでの時間はかかるがそれでもいいか? と彼に問うた。彼は OK と納得したので、その実験への関与を始めた。その頃、日本からは千葉君や万博君も加わってこの実験が始まった。千葉君は反陽子や反原子核生成に興味を持ったからだと思う。全くの余談であるが、万博君も私も阪大・杉本研の出身であった。万博君は「私と永宮とは同僚の関係である」「したがって、永宮の学生である Paul と私との関係は、私が Paul の叔父といった関係なのだ」と説明した。そのため、Paul Stankus は万博君のことを“Uncle Tanaka”と呼んでいた。その後、1990年代に入ってから、RHIC へのア

ブローチが始まることになる。

1996 年の暮に、私は東大原子核研究所（核研）に戻った。杉本先生が Numatron を提案し山崎先生が JHP を提案したが、どちらも成功しなかった。杉本先生は私の修士コースの指導教官で山崎先生は博士コースの指導教官であった。その頃の私は、1980 年代に大ハドロン計画を提案していたこともあり、何となく義務感も感じていた。日本に戻って間もなく核研は KEK と合同し、高エネ機構となった。そこで JHF 計画を進めるのが、私の役目であった。JHF の 50GeV 計画は、それ以前から立案していた。大強度陽子加速器が主流ではあったが、Booster 地区で重イオンや偏極陽子の入射装置を作る計画であった。Yale 大の Jack Sandweiss やドイツの Helmut Satz から、重イオン計画に対して熱心な応援のメールが届き、私も本当に張り切っていた。

多くのレビューを経て 1998 年春に JHF 計画に 60 億円の補正予算が付いた。その時、私達は飛び上って喜んだ。そのお金で 200 MeV Linac の建屋を造ることにし、施設部も大いに協力してくれた。この Linac 建屋は、今も KEK 構内に残っている。しかし同年秋、突如として原研との共同計画案が持ち上がり、JHF 計画は脆くも潰れ去る運命となった。JHF が崩れた当時、私もやるせない気持ちに陥り、相当に悩んだ。JHF 計画のために私は日本に戻り、核研も KEK と合併したのではなかったか？その後、結果としては気持ちを持ち直して、J-PARC の建設に精を出すことにした。

千葉君は J-PARC への関与はあったものの、2005 年 4 月、これまでの KEK の生活に別れを告げて、東京理科大に移られた。移動前に、KEK で最終講義が行われた。その講義の中で、私との長い付き合いの話もしてくれた。私の勝手な思いかもしれないが、彼の生き方の中に、私と同様の想いがあることを垣間見た。それ以前に、彼が努力されたことが報われなかったことも思い出した。PS-Collider 然り、12C 加速然りであった。私にも共通点があった。私の夢は、高エネルギー重イオンの基地を日本で作ることにあったが、それまでに、JHF を含めて何一つ成功しなかったからである。このような口惜しい想いが千葉君にもある一方、新たな夢を見つけ、新たな決心をされた。最終講義を聞きながら、さすが千葉君だなと感心もし、尊敬の念も禁じ得なかった。新居をつくばエキスプレスのつくば駅近辺に構えられ、私も新居に伺ったこともあった。理科大勤務のためには都合がいいのだ、と千葉君は言っておられた。

千葉君と呼ぶと、盛岡一高を愛し続けた姿も懐かしい。高校時代に甲子園に行った話を、耳に蛸が出るほど聞かされた。KEK では盛岡一高の施設見学を熱心に行っていた。高校の話をするときや、多くの議論で気分が高揚した時の千葉君の独特の口調が、今でも昨日のように懐かしく感じる。

千葉君のご冥福を心よりお祈りしたい。

[1] S. Nagamiya, Toward Heavy-Ion PS Collider, KEK Internal 88-20, 1989 (日本語) .

Y. Mori, et al., PS-Collider, KEK Report 89-20, 1990 (日本語) .

J. Chiba, et al., PS-Collider, KEK Report 90-13, 1990 (英語) .

千葉順成さんの思い出

— 三つの驚き（ショック） —

酒井 英行

昨年、千葉順成氏の訃報に接し言葉を失った。全く想像していないことだったので大きなショックを受けた。これは最後に受けた三つ目のショックで、残念で悲しい出来事だった。

私と千葉さんとは不思議な関係（付き合い）だった。一緒に研究をしたこともなく、また同僚だったこともなく、先輩後輩の関係でもなかった。潰れるほど一緒に飲み歩いた記憶もない。それにも拘わらずこの追悼文を書きたいと思った。それは千葉さんの人柄なのか、いつの頃からか妙に馬が合い忌憚なく議論できる友人となっていたからだ。尤も千葉さんがそんな風に思っていたかは、今となっては訊くすべもなく定かではないが。

最初に千葉さんを知ったのは、私が RCNP の助手をしていた 1974 年です。千葉さんと早野さんが来られ、お二人が開発された PDP11 によるデータ処理システムを紹介された時だった。その見事な出来に驚いたのだが、それにも増して二人がまだ修士 1 年の大学院生だと聞いたときに強烈なショックを受けた。東大の大学院生って本当に凄い、優秀だと実感した。この時はただお二人の説明を聞くだけで質問すらできなかった。これが最初のショックで名前だけは記憶に残った。

千葉さんと話をする機会ができたのは、たぶん 1978 年頃ではないかと思う。当時 KEK 12GeV PS では π - μ チャネルを建設中だった。中井浩二先生に見学を兼ねて KEK に来てみないかと誘っていただいた。喜んでお誘いに乗って何回か KEK に行かせてもらった。そこに千葉さん、小林俊雄さん、柴田利明さんが居た。千葉さんと小林さんは、岩手県の実家という事で仲がよかったのを覚えている。このころから千葉さんとの交流が始まった。その後、物理学会や国内外の会議や研究会、実験課題採択委員会等でお会いする機会が増えいろいろ議論（雑談）した。そんな中、物理の視野が広く、また物事の判断基準がとてもフェアで信頼できる人柄なのが伝わってきた。時には平行線のままのこともあったが、お互い忌憚のない意見を言い合っていた。

1987 年か 1988 年頃に KEK に行く機会があった。その際に実験室を見学した。丁度、千葉さんが FANCY を使った (p,n) 反応による Δ 励起と崩壊粒子との同時計数実験の準備をしているところに出会った。そのころフランス SACLAY での $(3\text{He},t)$ 反応や $(d,2p)$ 反応に於いて、陽子標的に比較し原子核標的による Δ 状態の励起エネルギーが真空中での励起エネルギー ($\sim 330\text{MeV}$) よりも ($60\text{--}70\text{MeV}$) も低く観測される (Δ 粒子の質量が核媒質中で軽くなった様に見える) ことが発見されて、理論的にはとても説明できる大きさではなくミステリーでもあった。千葉さんは Δ の崩壊からの陽子や π を同時計数する実験をすることで、そのミステリーを一気に解決するのだと、中性子検出器をくみ上げている横で意気軒高に説明してくれた。私はその測定の意味が理解できず、説明を聞き流してしまった。その事を、後日大いに後悔することになった。千葉さんらによるきれいな実験結果は、1991 年に Phys. Rev. Lett.

誌に掲載された (J. Chiba *et al.*, PRL 67 (1991) 1982)。この結果を越える測定はその後もなされていない。

丁度その頃、私たち東大グループは RCNP で中性子実験施設を建設するプロジェクトを進めていた。この中性子実験施設を使い、1997 年に $90\text{Zr} (p,n)$ 反応のスペクトルを高い励起エネルギー ($<50\text{MeV}$) まで高精度で測定することに成功した (T. Wakasa, H. Sakai *et al.*, Phys. Rev. C 55 (1997) 2909)。その結果、未解決だったガモフ・テラー (GT) 遷移の欠損問題を解決することができた。この欠損問題は、GT 遷移強度の約半分 (40-50%) が Δ 励起状態に転移する可能性をボーア・モッテルソンらが指摘したこともあって大いに注目されていた (A. Bohr and B. Mottelson, Phys. Lett. B 100 (1981) 1)。我々の実験結果は、 Δ 励起状態への結合は多くても 10% 程度であることを明らかにしたのだった。千葉さんの実験は、この Δ 励起状態を直接測定し崩壊粒子との同時計数から、核内での Δ 励起状態の構造を微視的な観点から調べようとしたもので、私たちの実験とは裏表の関係であった。あの千葉さんらの実験に参加し、 Δ 粒子の物理を広げておかなかったことを悔いたが後の祭りだった。

2017 年の秋に千葉さんに電話をかけた。それは千葉さんの定年が近づいてきたので、定年後の千葉さんの身の振り方をお聞きし、可能なら少々お願いをしたい事があったからである。千葉さんの答えは、「岩手に帰って農業をやる」というものだった。想像もつかない答えが返ってきて暫し絶句した。これが二つ目のショックである。流石、柔軟な発想をする千葉さんらしいと感心したが、こんな決断ができる千葉さんが少々羨ましかった。

昨年 Δ 励起に関して新しい実験結果が久々にドイツの GSI から出てきた。重イオンビームによる逆運動学を上手く利用した実験で、 $^{12}\text{C} (^{122}\text{Sn}, ^{112}\text{In}) \text{X}$ と $p (^{122}\text{Sn}, ^{112}\text{In}) \text{X}$ 反応を測定したものである (Rodríguez-Sánchez *et al.*, Phys. Lett. B807 (2020) 135565)。 Δ 励起の低励起へのシフトは、入射粒子 (p or ^{12}C) が Δ 励起する (projectile excitation) 比率の違いで起こる見かけ上の現象である事を示唆する結果を得た。つまり、標的中で Δ 粒子の質量が軽くなる様な核媒質による効果でないことを明らかにした。解析にはまだ不定性が残されているが、千葉さんならこの実験結果をどう評価されるのだろうか。一緒に議論する機会がなくなったのは残念で寂しい。

千葉さんとの議論の思い出

藤井 啓文

千葉さんと私が最初に話をしたのは 1979 年の秋に日米協力事業で LBL に行った時だったように記憶しています。日米科学協力事業では予算の執行管理を行う事務官を全事業に配置するのが困難で、研究者が代行するという措置がとられ「資金前途官吏」なる役人として LBL (PEP-4) の事業では千葉さんが第一号として赴任、その後を引き継ぐ形で私が赴任し、引継ぎ期間中に色々経験を伝授してもらいました。

しかしながら事務処理の話はそれほど多くしたわけではなく、千葉さんと頻繁に議論したのはコンピュータソフトウェアの話でした。LBL (PEP-4) グループでは、大規模実験用コンピュータとして DEC 社 (Digital Equipment Corporation) の VAX-11/780 という当時最新鋭の計算機が導入されており、これを使ってデータ収集システムやシミュレーションのソフトウェア開発が行われていました。私は日本グループが担当していた電磁カロリメータのシミュレーションプログラム開発を担当することになり、すでに先行して VAX-11/780 を使っていた千葉さんから、この実験で使うソフトウェアの全体像などを教えてもらいました。この頃はまだ大まかな全体像はあっても細かな仕様などは一切決まっていない状況で、千葉さんはプロジェクトの共通インターフェースを定めその仕様提案をすることの重要性をしきりに強調していました。一方、私の方は、それぞれの担当部分ができるだけ単独で動作するような形で作成して、後から個々のプログラムをつないで組み合わせていくというスタイルを好んでいたために、インターフェースは必要最小限なものだけを決めておけばよいという立場で、しきりに議論していた記憶があります。

VAX-11/780 を使い始めてしばらくして、千葉さんがニコニコ笑いながら、「面白いソフトウェアがある」と言って *dungeon* というプログラムを私に紹介してくれました。これは今で言うテキストアドベンチャーゲームというジャンルのゲームで、ものすごく流行しました (紹介されてしばらくして、LBL から全所に勤務時間でこのソフトウェアを動かすことの禁止令が出された)。私にとって衝撃的だったのはゲームの面白さはもちろんですが、ゲーム主人公の動作を指示するのに、キーボードから普通の英文を入力すると、それっぽい応答の文章が戻ってきて、あたかも会話をしているような作りになっていたことです。さらにそれだけでなく、同じ指示文であっても異なる応答文を返し、特に間違った指示文を何回か繰り返すと、人を馬鹿にした文章が返ってくるという、人工知能の相手をしているような感覚を味わいました。千葉さんは、とにかく LBL のコンピュータ関連の色々な人たちと交流があって、このプログラムの存在もその人たちから教えてもらったとのことでした。その時に聞いた話だったか、後から聞いた話だったか忘れましたが、このゲームプログラムは MIT の数人の学生が DEC 社の PDP-11/10 の上で開発し DECUS (Digital Equipment Computer Users' Society) を通じて配布されたとのことでした。今から思うと、当時私はソフトウェアの作りに興味を持って

いたのに対し、千葉さんはコミュニティによる開発という点に興味を抱いていたのではないかと思います。

日本に帰ってからはしばらくは、千葉さんは原子核実験、私はトリスタンの準備にとりかかって、あまり議論したことはなかったように思います。しかし、千葉さんがKEKに移り、その数年後に私もKEKに移ってから再び議論するようになりました。KEKでの千葉さんの役割は、KEK 陽子シンクロトロン (KEK-PS) の実験の遂行や実験グループ間の調整をする立場にあり、一方私はデータ収集系を整備提供するオンライングループという立場でした。当然、ユーザーに提供するデータ収集システムや開発環境を巡ってよく議論しました。当時、計算機やネットワークの激変時代で、私は少人数のグループでこれをフォローしながらシステムを置き変えていく（置き変えていかなければたちまち陳腐になってしまう）立場にあり、ともすればユーザーに負担を強いるような提案をしがちでした。一方、ユーザーの代表的立場にあった千葉さんは、そのようなシステムはユーザーの理解を得られないといって、いつも議論になっていたように記憶しています。同じようなことはネットワークについても起こりました。お互い、それぞれの立場でネットワークの委員会の委員となることが多く、すこしでも早く置き換えていきたい私とユーザーが負担なく慣れていくようにしたい千葉さんといつも議論していた気がします。さらにこの立場の違いはKEKのみならず、筑波大の情報処理実習（二人とも長い間、非常勤講師をしていた）のやり方を巡っても議論をよくしました。確か筑波大の教育用計算機システムの端末がWindows95のPCに置き換わる直前だったと思いますが、私はWebページと電子メールを使ったやり方（レポートも学生各自に割り当てられたWebページへ提出）へ切り替えるやりかたにすると行ったところ、千葉さんから「やり方は理解できるし、その方向に進むとは思いますが、まわりの理解を得るには10年早い」と言ってきました。私は「10年なんてとんでもない、Windows95でPCにもインターネットが標準搭載される時代に明日からでも遅すぎるぐらいだ」と反論し、平行線のままでした。

こうして今思い出してみると、千葉さんとは顔を合わせる度に議論していたように思います。まあ、でも私もユーザー相手に仕事をしていたので、千葉さんの言わんとするところは十分理解できたし、千葉さんも私の言わんとする、新しいシステムへなるべく早く切り替えたいという考えは十分理解し、協力的でした。実際、オンライングループで次のシステムへ切り替える時には小さい試験システムを作って身内で十分な期間試験運用してから切り替えを行っていましたが、試験運用中のテストユーザーとして彼はいつも真っ先に使ってくれて色々意見を言ってくれていました。

私はKEKを退職後しばらくは、つくばに居ましたが、この度、偶然つくばの家を借りたいという人が現れたのを機会に、つくばの家を貸して、両親の死後、長い間放置したままで気になっていた山口県の家の方へ帰ることにしました。この時、引っ越しの各種行政手続きを行うにあたって、全くもってデジタル化が進んでいないことに愕然としました。1982年にアメリカから帰国した時にも色々手続きをやり、KEKに移る時にも色々手続きしましたが、つ

くばでも、手続きそのものは、本質的に紙と印鑑ベースであり、その当時と全くと言っていいほど変わっていませんでした。私がいかに世の中の実態を見ていなかったかを思い知らされました。千葉さんは私より早く郷里へ戻ったわけですが、千葉さんはこのことをどう感じていたのでしょうか？「だから啓文さんは実態を見ていないといつも言っていたでしょ」と言われそうな気がします。それに対して反論したい気もしますが、もはやそれもかなわなくなっていました。本当に残念でなりません。千葉さんとの議論は本当に楽しいものでした。ありがとうございました。

千葉順成さんのこと

2021 年 8 月 31 日

ミシガンにて

山崎 良成

1973 年のことである。私は山崎・中井研の博士課程 3 年ではあったが、主として和光市の理研に滞在しており、本郷や医科研には時々訪れる程度であった。千葉さんは早野龍五さんともども、まだ学部学生でありながら、既に山崎・中井研に出入りして研究の手伝いを始められていた。この二人の熱心さと優秀さを、中井先生が本当に嬉しそうに御紹介下さったのが、大変に印象的であった。1974 年 9 月には、私はフロリダ州立大学に赴任するために渡米してしまったので、ここでの付き合いは僅か数か月に満たないものであった。それでもお二人の優秀さには目を見張るものがあり、既にその後の優れた業績を十分に予測させるものであった。実際、その予測に違わず、お二人の令名がその後ますます高くなっていったことは、周知のとおりである。

そうして時は巡り、1990 年代後半となる。私は後に J-PARC となる加速器計画の加速器を担当することとなり、千葉さんには計算機制御をお願いするべく、何度か打ち合わせを行った。そのとき、千葉さんとの共通する好みは、高エネ研の最寄りの蕎麦屋の手打ち蕎麦であることを発見し、二人での打ち合わせは殆どそこで蕎麦を食べながらであったように覚えている。計算機制御では最も力がある千葉さんをお願いできることになり、安心してプロジェクトを始められることができること、また初めて一緒に仕事ができること、大変に喜んだものである。その後、J-PARC の建設を高エネ研と原研との共同プロジェクトとしてスタートすることとなった。そうして、予め予想していたことではあったが、直ぐにこのプロジェクトの抱える大きな組織上の困難に直面することとなった。プロジェクトの推進をまず優先して、組織上の困難の克服は並行して行うこととしたのも一因であり、そのこと自身には後悔はない。ただ、その困難の最も集中した所の一つが計算機制御であり、結果、千葉さんがその力量を十分に発揮できる環境を整えることができなかった。今にしても、そのことには忸怩たる思いがある。

その後、東京理科大学に移られ、優れた業績を上げられたことが、せめてもの救いであるとともに、J-PARC も多くの困難を克服して当初の性能を達成することができた。それにはプロジェクト初期の千葉さんの貢献もあったことは忘れるべきではない。

一方、この拙文を書くに当たって、千葉さんに関する資料を見る機会があり、千葉さんが母校盛岡一高を大変に誇りに思っていたらっしゃり、その中に野球部の甲子園での活躍があったことを知った。実は我が母校土佐高校も私の在学中前後は甲子園の常連であり、在学中にも準決勝まで進んでいた。蕎麦屋では、仕事の話ばかりをしていて、甲子園の話一度もしなかったこと、大変に悔やまれる。

この拙文を書き終わり、あの蕎麦屋には遠く及ばないが、これから蕎麦を食して、千葉さんを偲ぶこととする。

千葉順成君に捧ぐ

早野 龍五

僕と千葉君は、1970 年に東京大学理科一類に入学しました。紛争で東大入試が行われなかった次の年です。駒場での僕のクラスは 45-S1-16B、千葉君は 45-S1-17B（45 は昭和 45 年、S1 は理科一類、B は第二外国語がドイツ語という意味です）。

クラスは 16 と 17 で別でしたが、多くの授業では 16 組と 17 組が一緒だったので、千葉君のことは大学 1 年の時から見知っていました。それ以来、約半世紀にわたる千葉君との思い出を綴ってみます。

戸田ゼミのトンビ：1971 年秋に物理学科に進学してから、ランダウ＝リフシッツの「理論物理学教程」を読んだり、クーラン＝ヒルベルトの「数理解物理学の方法」を読んだりする仲間が自然発生的に出来ました。千葉順成、家泰弘、伊藤公孝、井上（伊藤）早苗など、錚々たるメンバーです。

「戸田ゼミ」と称して東大の戸田寮に泊まり込んで、遠泳をしたり、（今は恐らく廃れてしまった、コバックという）カードゲームをしたり。

そして、これを書いているうちに、千葉君が寝言で「トンビトンビ」と叫んだという話が流布されたことを思い出しました（僕は熟睡していたので記憶なし）。

PDP-8：1973 年春、物理学科 4 年の特別実験・理論演習のガイダンスがあり、僕は山崎研を志望、千葉君は中井研でした。本郷で授業を受け、白金台の医科学研究所のサイクロトロン棟に通う日々が始まりました。

当時 2 人が熱中したのは、地下 1 階のサイクロトロン制御室・実験室に設置されていた、コンピュータ付き波高分析器です。コンピュータは（小型コンピュータのベンチャーで急成長しつつあった）米国 DEC 社の PDP-8。これに Nuclear Data 社のアナログ＝デジタル変換器 ADC が 2 つと、波高スペクトル表示用のブラウン管が接続されていました。

PDP-8 は 12 ビットのコンピュータで、メモリーは何と 8 キロワード (kW)。制御パネルにはアドレスとデータを表示するランプと、それらを手入力するためのトグル式のスイッチがあって、昔の SF 映画に出てくるコンピュータそのものの雰囲気。入出力装置は、紙テープと小型の磁気テープ、そしてテレタイプでした。

当時の山崎中井研では、サイクロトロンの α ビームと、ゲルマニウム半導体検出器を用いてインビーム・ガンマ線分光が行われていて、ゲルマのスペクトルの収集・解析のためのソフトウェアを書くことに、僕と千葉君は競い合って熱中しました。ガンマ線スペクトルのピークにガウス関数をフィットして中央値と幅を求めたり、複合ピークを分解したりするプログラムを、8kW しかないメモリーで実現することに寝食を忘れてチャレンジしました。

また、ブラウン管に表示されたスペクトルにカーソル線を重ねて表示し、それを PDP-8 の制御パネルのスイッチを利用して、インタラクティブに左右に移動して解析したいピークを指し示すようにするというのは千葉君の秀逸なアイディアでした。

2017 年の秋、僕の東大退職記念として早野研関係者が企画してくれた研究会／懇親会で、

PDP-8 で 2 人が競い合った時のことなどを千葉君が詳しく話してくれました。僕が忘れていたことも多々ありました。あの時の千葉君の講演を記録に残しておかなかったことが心残りです。

西海岸で、その 1：1974 年に大学院に進学して僕は山崎研、千葉君は中井研所属となりました。1974 年の秋に僕は LBNL（バークレー）経由で TRIUMF 研究所（バンクーバー）に行き、程なくして、千葉君も LBNL での高エネルギー重イオン実験で活躍するようになりました。千葉君も僕も、医科研の PDP-8 で機械語レベルでコンピュータを血肉となるまで叩き込んだ経験が、その後の研究生活に大いに役立ったのだと思います。

ちなみに、僕の博士論文は「ミュオンスピン回転法及び緩和法による MnSi 中の遍歴電子のスピンのゆらぎの研究」で TRIUMF での研究をまとめたもの、千葉君の博士論文は「高エネルギー重イオン反応におけるパイオン生成」で LBNL での研究をまとめたものでした。

1970 年台の後半以降、僕と千葉君とが一緒に仕事をする場面はあまり多くなかったのですが、忘れ難いのは、1976 年、僕が米国ニューメキシコ州のロスアラモス研究所で実験準備をしていたときに、千葉君や関本さんが助っ人として来てくれたことです。この追悼文を書くにあたり、1977 年に Physical Review Letters に掲載された「 μ^- 原子 X 線の円偏光」の論文を読み返し、“...Mr. J. Chiba, and Miss M. Sekimoto for their help in this experiment” とあるのを懐かしく読みました (Yamazaki *et al.*, PRL 39 (1977) 1462)。

盛岡で：僕が盛岡駅で下車したのはただ一度、千葉君の結婚披露宴に行った時です。あんな盛大な結婚披露宴には、後にも先にも、出たことはありません。果てしなく続く羽織袴・黒留袖の人、人、人。日本酒のお酌お酌お酌。歌。そして盛岡一高の人脈。地元で愛され、仰ぎ見られている千葉君に圧倒されました。

西海岸で、その 2：これは多分、千葉君が藤井・釜江研の助手として西海岸に住んでいた頃のことかと思います。僕がバークレーに行き、永宮さんと千葉君に大変にお世話になったことがあります。（どういうシチュエーションだったのかどうしても思い出せないのですが）車無し、宿なしでバークレーに着いた僕は、永宮さんから車を借り、オークランドの千葉君のアパートに一晩お世話になりました。彼のアパートで、「あ、ゴキブリが…」とか言いながら一晩過ごした翌朝、外を見ると車が無い！

盗まれたと思ってあたふたしました。千葉君も大いに心配してくれましたが、最終的には、駐車違反で牽引されていたことが分かったんです。永宮さんが来てくださり、オークランドの警察に出頭したところ、「車の一部が隣家のドライブウェイをブロックしていた」と告げられました。永宮さん、千葉君、あの時は本当にお世話になりました。

国際物理オリンピック：国際物理オリンピック日本大会に向けて、組織委員会が発足したのは 2016 年のことです。小林誠先生からのご指名で家君が実行委員長、僕が科学（出題・採点）委員長を仰せつかり、千葉君も組織委員会メンバーに加わって、理科大で開かれる会議で定

期的に顔を合わせるようになりました。久々に戸田ゼミメンバーが reunion を果たし、一緒に仕事ができることを楽しみにしていたのですが、それも叶わず、千葉君は 2019 年秋に急逝されました。

千葉君は岩手県立盛岡第一高等学校、僕は長野県立松本深志高等学校、どちらも旧制中学の伝統と雰囲気の色濃く残す、地方の高校の卒業生です。駒場で出会い、研究者の卵の時代を一緒に過ごしました。その後、一緒に仕事をするとはあまりありませんでしたが、互いにライバルとして意識する存在だったのだと思います。千葉君もそんな話をしていたと、金ヶ崎に弔問に伺った際、奥様から伺いました。すぐに戻れると思って入院されたのだとも伺いました。本当に残念です。合掌。

千葉順成さんとの実験の日々を振り返って

関本美知子

(山崎中井研の同僚です)

1972年、東京理科大学理工学部を卒業した私は、今考えると何故かわからないが東京大学理学部の事務窓口で聴講生の手続きをした。その日はちょうど理科大理工学部の大学院の面接の日だったので、家に電話が入ったそうで（その頃はメールも携帯も無かった!!）、ギリギリ聴講生の手続きが出来るとなって、家に公衆電話をするといきなり「今どこにいるの?！」と言われたのが、私のその後の運命の分かれ道だった。聴講生となって学部3年の講義を受けたが、それはちょうど千葉順成さんや早野龍五さんの学年だった。理科大理工学部ではその頃実験の講座がなく、私は聴講生となっていていろいろな物理の講義を受けているうちに実験に参加したいと思うようになった。聴講生2年目になって戸をたたいたのが、原子核実験関係の山崎・中井研究室であった。山崎敏光先生は、「僕たちはちょうどこれから港区にある医科学研究所というところでサイクロトロンを作るところで、元気に働ける人大歓迎ですよ。」といって快く迎え入れてくださった。こうして1974年から医科研で、ちょうどM1となった千葉さん、早野さんと一緒に山崎・中井研の一員として働きだした。

白金台にある東大医科研では、中井先生や助手の方たち（中山久義さん、古山浩子さん等）が新しく設置されたサイクロトロンを動かす作業をしているのを横目で見ながら、私たち三人は、中井先生からの提案であった、デンマークの研究所で中井先生が使っていたというPHA（Pulse Height Analyzer 多重波高分析器）という解析システムを作ろうとしていた。千葉さん、早野さんが院生なので、「学生がこんな遅くまでやってちゃいかん」とか叱られつつ、自分達だって新しいものを作るために頑張っているんだとほとんど無視して、三人で楽しい毎日を過ごしていた。PHAもどきは千葉・早野兩名にかかっては、アッというまもなく出来上がり、先生にも大変喜んでもらった。やがて日本ではじめて、DEC GT-44という小型コンピュータが導入され、千葉さんはアセンブラーのプログラムをせっせと書いて新しい解析に使おうとしていたが、ある時うっかりほぼ完成しつつあったプログラムを消去してしまった。相当がっかりして寝てしまった間に、私はそおっとプリントアウトされていた紙を見ながら黙って消えたプログラムを打ち込んでおいたところ、起き出した千葉さんは驚くやら喜ぶやら…懐かしい思い出だ。もっともこのおかげで少しは私もアセンブラーのプログラムを書けるようになり、同じような演算法を使ったHPの電卓が好きになったっけ。そんな医科研では、夜になると最終電車で間に合わずに引き返す中山さんと私を待ち構えている伊藤彬さんや千葉さんがうれしそうにしている、早速囲碁や麻雀を囲んで楽しんだ。どちらもうまれて初めての私は、麻雀ではいいカモとなり、囲碁好きの千葉さんには何目も置いて相手をさせられたが、ときどき「えっ?」という一手で千葉さんを驚かせるのが愉快だったなあ…

千葉さんは意外と真面目(?)で、助手の中山さん達と物理学会へ行っても、この二人はあまり観光に走らず、「あ、あとこれ聴いてからね…」と結局学会期間、ほとんどを三人とも

会場で過ごしたものであった。おかげで私もその後カナダやカリフォルニア、そして CERN 等海外へ行っても、観光とか遊ぶことより研究所で過ごす方が楽しいと思うようになってしまっていた。LBL で千葉さんと一緒になった時も、ほとんど旅行などはしなかったが、短い滞在であった私が帰国する前に、ディズニーランドへ行こうと誘ってくれたのは驚きだった。とはいえ、二人の最終結論は「グレートアメリカの木製ローラー・コースターが最高だね♪」でしたっけ。。。

LBL から帰国すると、Dr 論文を終えた千葉さんは、好条件だった計算機関係のあちこちの職を蹴って藤井釜江研へ。「僕は物理をやりたいのだ」というのが千葉さんの根底にあった。やがて千葉さんと再会したのはつくばの KEK だった。 π AC という実験グループで、やはりデータ収集&解析プログラムを東大、東工大、筑波大の院生たちに指導しつつ、実験を楽しむ千葉さんは学生時代と少しも変わらず、いつも楽しそうだったのが印象的で、私が実験準備などの作業を仕事と思えずに楽しめるのは、あの医科研時代、千葉さんや早野さん等と一緒に過ごした時代があるからと思う。千葉さんはその後、中井先生の後を継いで、私の母校であった東京理科大学理工学部へ行き、後輩の育成に力を注いだ。退職されて、故郷の岩手へ戻られたとは、きっと ILC という大きなプロジェクトを故郷の側から支えたいと思ったからだと思われた。

しばらく音沙汰がなかったところに、理科大で講義をする、というニュースを聞きつけ、私はさっそく運河駅のそばにある理科大へ。90 分の講義時間を終えてもなかなか現れない千葉さんを皆が心配そうに待っているところへ、いつもと変わらない笑顔で「いやあ！楽しかった!!」と帰ってきた千葉さんは、ちっとも変わっていなかった。それから短い時間懐かしい会話を交わして、車できていた私が「駅まで送ろう！」というと、「何言ってるの。すぐそこだよ、車の方が時間かかるよ。じゃあね!」と手を振り笑顔で去っていく姿はまだ鮮明に残っている。その後メールで数回のやりとりがあったあと、千葉さんは遠く去ってしまった…

ありがとう千葉順成さん、沢山の思い出と素晴らしい経験を私たちに遺してくれましたね。

千葉順成さんとの共同研究

— KEK 12GeV 陽子シンクロトロンでの実験 —

2021 年 8 月

東工大、日本大学

柴田 利明

千葉順成さんと、高エネルギー物理学研究所（KEK: 現高エネルギー加速器研究機構）の 12GeV 陽子シンクロトロンでの実験において、共同研究をしたことがあります。

KEK の 12GeV 陽子シンクロトロンは 1977 年に共同利用実験が開始され、初期の泡箱実験に続き、カウンターホールと呼ばれていた実験室で実験が始まりつつあった。山崎敏光先生が 12GeV 陽子シンクロトンとその前段加速器 500 MeV ブースターの両方において中間子科学の実験を行う提案を出して、500 MeV ブースターではミュオンの実験施設が建設された。

一方、12GeV 陽子シンクロトロンでは東カウンターホールに新しいビームラインを建設することになり、私は東京大学の大学院修士課程のときからこれを担当した。

陽子シンクロトロンから引き出された一次陽子ビームを標的に当て、90 度方向にパイ中間子などを取り出すビームラインで、これを π - μ チャンネルと呼んだ。運動量領域は 100-300 MeV/c である。大きな角度にビームを取り出すことにより、パイ中間子に対する電子の割合を抑制することができる。

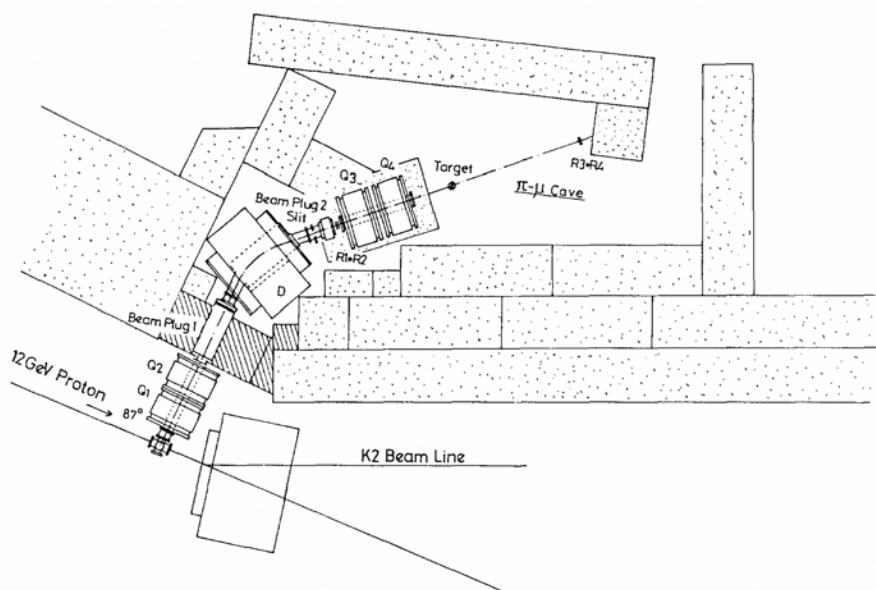


図 1. π - μ チャンネルの平面図. 12 GeV 陽子ビームに対して約 90 度方向にパイ中間子などを引き出す[1].

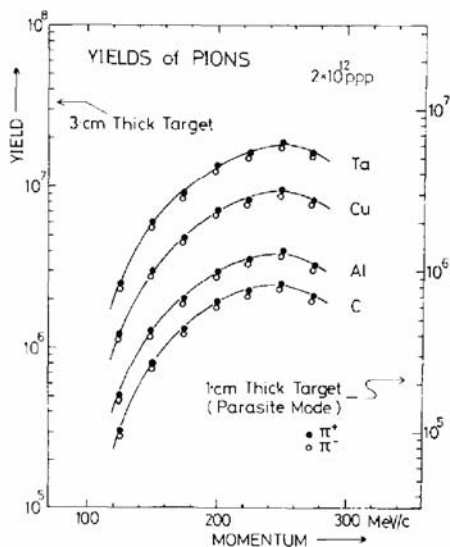


図2. 12 GeV 陽子ビームによる原子核反応からの π^+ と π^- の収量、90 度方向に設置された π - μ チャネルでは、設計通り 200 から 300 MeV/c の間に収量のピークがあることがわかる [1]。

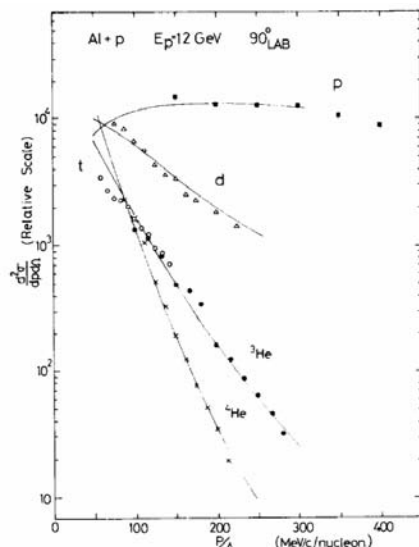


図3. 12 GeV 陽子ビームによるアルミニウム標的からの 90 度方向の陽子、重陽子、 ^3He 、 ^4He の生成量。横軸は核子あたりの運動量。 π - μ チャネルは磁気スペクトrometerとして使われた [1]。

ビーム光学によるビームラインの設計や、一次標的の駆動装置の製作、電磁石の設計などをして建設を進め、電磁石が完成した際には住友重機の愛媛県の工場まで行って性能確認をする、というような作業が続き、1978 年末にビームラインが完成した。図1に π - μ チャネルの平面図を示す。その基本的な性能を確認するための実験も行った [1]。千葉順成さんはこの実験においてデータ収集システムなどを担当し、実験の主要なメンバーであった。この論文 [1] は千葉さんと共著になっている。

図2では、4 種類の原子核からの π^+ と π^- の収量が運動量の関数として示してある。12 GeV 陽子による反応では、 π^+ と π^- の収量の差がこの運動量領域では少ないことが示されている。

この π - μ チャネル自体を磁気スペクトロメーターとして使って 12 GeV 陽子ビームと原子核標的の反応による 90 度方向の π 中間子、陽子、重陽子、 ^3He 、 ^4He などの生成を測定した。「高エネルギー原子核反応における標的領域での粒子生成」というテーマのもとに私は千葉さんと測定をした。

図3では、陽子、重陽子、 ^3He 、 ^4He の生成量が、核子あたりの運動量を横軸に取って示してある。陽子はほぼ平らであるのに対し、複合粒子では核子あたりの運動量を横軸にとった場合には傾きが順次大きくなっている。

π - μ チャネルでの実験の前には、東京大学の医科学研究所のサイクロトロンで実験をしていて、ビームのエネルギーが約 20 MeV であった。エネルギーの領域が約 1000 倍上がり、何をやっても新しい結果が出る、という状況であった。 π - μ チャネルでは、中井浩二先生を中心として千葉さんや小林俊雄さんらにより π 中間子の原子核による吸収断面積が測定された。

この π - μ チャンネルの建設とそこでの実験は、「前進基地」としての役割を果たし、そこから多様な研究が展開されていった。参加した人々は皆、未踏の領域を開く、という勢いがあった。

パイ中間子ビームの実験については、LAMPF、TRIUMF、SIN（現 PSI）にそれまで集中していたが、日本での実験が可能になった。

現在では、大学院生はすでに進行中の実験に途中から参加して途中で転出する、という場合が多いが、実験室の床に自分で線を引いてその上に自分で設計したビームラインを建設し、測定器を作って実験をして論文を書く、ということが大学院生としては最も望ましいので、そのような機会があったことは幸いであった。

核子-核子反応では運動学的にエネルギー閾値以下でも、原子核反応では粒子が生成されることがあるが、そのような閾値以下での反陽子などの生成がその後の千葉さんの研究テーマの 1 つとなった。

後に私はドイツのハイデルベルク大学に就職し、ヨーロッパに 10 年近く滞在してジュネーブの CERN（欧州合同原子核研究所）で実験をしたが、その初期には LEAR（低エネルギー反陽子リング）で実験をし、その後、高エネルギーミューオンビームを用いた深非弾性散乱による核子のクォーク・グルーオン構造の実験を行った。このときもエネルギー領域が 4 桁変わる、ということ意識した。多くの日本人研究者が LEAR を見学に来訪された。千葉さんの来訪の際にも案内をしたが、実験室を熱心に見ておられたことが思い出される。

上記の 12 GeV 陽子シンクロトロンでの実験の時期において、千葉さんの貢献はたいへん大きく、データ収集システムを中心として実験に革新的な進展をもたらした。後に千葉さんは、KEK の研究者として、12 GeV 陽子シンクロトロンの運営に尽力された。

[1] A low-momentum π - μ channel at the KEK 12 GeV proton synchrotron,
T.-A. Shibata et al., Nuclear Instruments and Methods 179 (1981) 67-76.

千葉順成氏の想い出

2021 年 8 月 31 日

高エネルギー加速器研究機構

住吉 孝行

千葉さんが東京理科大に勤務されていた頃は、私も東京都立大学（当時は首都大学東京）への通勤に使っていた TX の中でたまに遭遇することがあり（年に 1～2 回程度）、お互いの近況を知ることが出来た。しかし、東京理科大を退職され金ヶ崎の実家に戻られてからは、年賀状でしか様子をうかがうことが出来なくなった。最後になった 2019 年元旦の年賀状では、前年は奥様と一緒に近くの農業大学の実習に通っていたが、少し体調を崩し途中から休んでしまった。今年は体調を取り戻し、また元気に畑仕事に取り組みたい、というようなことが書かれてあった。流石、千葉さん人生百年時代、自給自足を目指しておられるのかと、いたってのんきな感想を持ち、何の根拠もなく、体調も取り戻されたものと思っていた。

2019 年 9 月 6 日に突然訃報が届き（もう 2 年前になりますね）、全くの寝耳に水で大きなショックを受けた。何故、入院していることを知らせてくれなかったのかな～？

千葉さんのご位牌にご焼香したく、また少年期を過ごされた風景を見たくなり、2019 年 9 月 20 日、山形大学で開催されていた日本物理学会の会場から足を伸ばして、金ヶ崎のご自宅を叩門させて頂いた。仙台から新幹線、在来線と乗り継いで降りた六原駅は予想通りに無人の小さな駅であった。わざわざ奥様が出迎えに来てくださったが、ご自宅は駅からも見えそうな距離にあった。お線香を手向けさせていただいた後、奥様から千葉さんの生前のご様子を伺い、何故、入院していることを知らせてくれなかったのか、少し理解できたような気がした。ご自分の余命を自覚され、ゆっくりとこの生を授かった場所で、静かにご家族と過ごしたいと思われたのであろう。

電車の本数が少ないのを幸いに、次の電車が来るまでの小 1 時間余り、ご自宅の周りを散策させて頂いた。5 分ほど歩けば崖の上から北上川の滔々と流れる景色を見ることが出来、花にはたくさんの蝶が舞い、畑に囲まれた長閑な田園風景であった。ふと、「こんな長閑なところで育った千葉さんが、何故あんなにせっかちだったのだろうか？」という思いがよぎった。その瞬間、「違うって！（手を上下させながら、少しイライラした様子で）僕はずっーといたって長閑なのに、皆が不必要にのんびりしているだけだよ！」という返事が聞こえた気がした。確かに千葉さんのクロックは我々の 10 倍以上の速さで動いていたような気がする。だからと言って我々より早く時を刻んで、一人突っ走って逝ってしまわなくても良かったのではないか？ この疑問には返事がなく、紫煙が目に染みた気がした。

千葉さんの略歴から藤井・釜江研の助手に着任されたのが 1979 年 6 月になっている。当時藤井・釜江研では KEK12GeV PS の K3 ラインを用いて反陽子・陽子及び反陽子・重陽子散乱の全断面積の測定を継続して行っていた。BNL の反陽子・陽子散乱の全断面積測定実験で

1936MeV 付近に大きなバンプが見つかり (A.S. Carrol *et al.*, PRL 32 (1974) 247)、バリオニウムの有力な候補と考えられていた。K3 ラインでは当初はハイパー核実験を行う計画で、遷移 γ 線の精密測定のために NaI 結晶も準備されていたが、物理の面白さとビームチャネルの運動量が丁度バリオニウム探索に適していたことから、反陽子を用いたバリオニウム探索実験に変更された。ビームチャネルの設計から実験開始まで藤井先生、釜江先生、中村先生の指導のもとに比較的スムーズに進んだ (気がした)。しかしながら実験が始まってからが大変であった。当時は 12 時間の実験シフトが続き全員データ収集に追われて解析は少しずつ後回しにされていた感があった。1980 年 1 月に受理された論文 (T. Kamae *et al.*, PRL. 44 (1980) 1439) で、いち早くバリオニウムの存在を否定することが出来たが、解析には未だ多くの苦労があった。ところが、1980 年 1 月に千葉さんが米国出張から戻られ、本格的に実験に参加してからデータ解析が急に進展した。次々に新しい解析ソフトを作成し、誰でも容易にデータ解析が出来るようになった。その頃、ターゲットを液体水素、液体重水素、empty の 3 種類にして私の学位論文の実験が始まった。いくつかトラブルもあったが、何とか 1981 年 7 月にデータ収集を終えることが出来た。1000 本を優に超える磁気テープに生のデータが蓄積されたが、千葉さんが実験と並行して D S T (Data Summary Tape) の作成に携わって下さったおかげで、実際のデータ解析はその 1/5 程度で済んだ。その後、よりデータの再構成が進みコンパクト化された DST2 も完成して、ますます解析がしやすくなった。それでも少し選別条件を変えてデータ解析をやり直そうとすると、100 本以上の磁気テープを読み直さないといけなくなる。当然、少数のデータで選別条件を確定してからすべてのデータを読み込むという作業を行うのであるが、系統誤差の見積もりには選別条件を少し変えた解析も必要になり、何度か DST 2 全データの読み直しを行うことがあった。ある日曜日に一人でそのような作業を行っていたところ、千葉さんが見慣れぬ女性を連れて計算機センターに現れた。そっと「どなたですか？」と聞くと、「婚約者だよ！」と嬉しそうに答えてくれた。こちらから何も聞いていないのに彼女の詳しい説明をし始め、よほど気に入っているのだと一人ニヤニヤしてしまった。私が沢山のテープを読ませているという話をしたら、「丁度良かった。折角来たのだから彼女にも手伝ってもらおう。」と言い出して、彼女をテープ読み取り機の前に座らせて、マウント要求が来たらテープを読み取らせる手順を教えだした。「千葉さん、そんなことしたら逃げられてしまいますよ。僕責任取れませんよ。」と止めたのですが、1 時間以上も彼女をテープ読み取り機の前で働かせて、そのあと「じゃーね！」と二人仲良く帰っていった。当時、研究所に彼女を連れてきたら結婚が破談になるというような噂話がもっともらしく囁かれていたのには、いくつかの実例があったように記憶しているが、千葉さんの場合はそのような伝説をものともせず、めでたくご結婚されたことで胸をなでおろした。

その後、私も学位を得て千葉さんと同じ KEK で働くことになるが、共同研究者として一番思い出深い実験が、4 人の中年飛行 (非行) 隊 (千葉順成、榎本良治、小川和男、住吉) + アドバイザー 2 名 (高崎史彦、木舟正) で組織された V E G A 実験であった。V E N U S の鉛ガラスカウンターの予備品 98 本の array を γ 線・電子・陽電子検出器とし、プラスチック・シンチレーションカウンター array 2 面のホドスコープを飛跡検出器にした可搬式の測定

器 VEGA を製作し、それを JAL の貨物機に搭載して、宇宙から到来する 20GeV 以上の γ 線点源を角度分解能 1.5 度以下で探索するものであった。フライトは 1989 年 6 月 1 回、1990 年 6 月 2 回、1991 年 6 月 1 回の計 4 回実施された。いずれも成田→グアム→シドニーの往復で、朝 6 時に成田空港を立ち、翌朝 6 時に成田空港に戻るという強行軍で実施された。往の貨物機には我々の測定器以外には発電機などの機械類が搭載され、復にはサラブレッドや肉類などが搭載されていた。貨物機には乗客用の座席は無く、コックピット内にある予備座席に座らされることになり、機長と地上管制官とのやり取りを直に聞くこともできた。実験結果は論文 (R. Enomoto *et al.*, P.R. D46 (1992) 3239) にまとめられているが、この少人数で測定器建設開始から最終結果まで 5 年弱という短期間、しかも各人が別の大きな実験を抱えながらという状況ではあったが、榎本氏の大活躍もありこのメンバーならではの貴重なデータが得られた。千葉さんは得意のデータ収集とモニターを担当してくださったが、たまにフライト中にデータ収集がストップすることがあり、機長から「一寸機体を揺らしてみますか？」という提案もあったが、事前に何度も行った試験での経験からほとんどは計算機を再起動すれば復帰することができ、大きなトラブルにはならなかった。確か千葉さんが科研費 (重点領域) の代表者だったと思うが、千葉さんのお陰で、観光なし空港のみの 24 時間シドニー往復旅行、コックピットから見る南十字星や天の川の壮大な景色など、通常の旅行では味わえない貴重な経験を積むことが出来た。

千葉さんが KEK の実験企画調整係を担当されていた 1994 年～1997 年は、Belle 測定器の開発が大詰めを迎えていた頃で、 π^2 テストビームラインを用いて私が建設責任者であった粒子識別装置としてのシリカエアロゲル・チェレンコフカウンターの性能試験を行っていた。シリカエアロゲルの製造方法を変えては性能試験を行い、容器の形状や反射材を変えては性能試験を行うという事の繰り返しで、千葉さんにはビーム時間の割り当てで大変お世話になった。Belle 実験でシリカエアロゲル・チェレンコフカウンターが期待通りの粒子識別性能を達成できたのには、千葉さんの陰の力が大きかったと深く感謝している。12GeV PS のシャットダウン以降 KEK にはテストビームラインが無く、この様にすぐに測定器の性能試験が行えない状況が長く続いていることを非常に残念に思っていたが、やっと今年度中に AR にテストビームラインが出来ると聞いて、ホッとしている。

千葉さんの事は想い出せば話が尽きない。

- ・ KEK の計算機センターで他大学も含め多くの大学院生がデータ解析していた頃、千葉さんが持ってきてくれる漫画雑誌が皆の大きな楽しみであったこと、
- ・ 藤井先生の退官記念ゴルフコンペ (塩原カントリーで開催) のために千葉さんが高価なクラブセットを購入したが、その 1 回きりでゴルフをやめたこと、
- ・ 高校時代に『大学への数学』の学力コンテスト (通称:学コン) で、1 位森重文 (後のフィールズ賞受賞者)、2 位千葉順成という輝かしい実績があり、その証拠としてのページのコピーを大事に持っていたこと、
- ・ 大型科研費の審査委員会に出席してみたら、千葉さんと私が座長と副座長になっていて、

二人顔を見合わせて、大笑いしたこと、

- ・ つくば図書館でお互い子連れで何度か出会った時に交わした、子供の教育に関する会話、等々。

コロナ禍で、千葉さんご家族そしてゆかりの方々と一同会しての「偲ぶ会」を開催する事ができず、不自由を強いられている我々を、高い所から笑いながら見守って頂ければ嬉しい。

弔問させて頂いた時の、「せめて 70 歳まで生きて欲しかった。」との奥様の言葉、全く同感である。

ご冥福を心からお祈りいたします。

注) 本文中には約 40 年前のことが記載されておりますが、不正確なところも多々あると思われます。大筋では間違っていないと思いますので、大らかな気持ちで読んでいただければ幸いです。

千葉順成さんの思いで

2021 年 8 月 29 日

元藤井研究室学生

菊谷 英司

私が千葉順成さんと知り合いになったのは、千葉さんが藤井・釜江研究室の助手になられた時でした。その頃私は藤井研のドクターコースの学生だったと思います。千葉さんは教官、私は大学院生という立場の圧倒的な違いがありましたが、実年齢は1年半しかはなれておらず、こう言っては失礼かもしれませんが、「友達」のように会話ができました。その話し方は絶妙でテンポがよく、心地よい時間が過ごせたという印象が残っています。

その後私は KEK のトリスタン加速器に就職し、継続的に会うということはありませんでした。尤も、全く別の業界に行ったわけではなく、適当な頻度で顔を合わせることはあり、その時も最初の頃の楽しい会話ができたのを記憶しています。

その後、千葉さんは J-PARC で加速器制御関係の仕事をされることもありました。もちまへの computer の知識を駆使してこの分野でも活躍をされたのでした。1999 年、イタリアのトリエステで第 7 回 International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS 99) という国際会議が開催されましたが、私は KEKB 制御のテーマで、千葉さんは J-PARC の加速器制御の論文を出しました。ただし、1999 年にはまだ J-PARC という名称はなく Japan Hadron Facility というプロジェクトの制御システムということになっていました。



この写真はこの国際会議のバンケット会場でのものです。なにしろイタリアなので、バンケットの会場も格式あるというか優雅な場所でした。肖像画の前で立つ 40 代後半の千葉さん

の姿は落ち着いた自信に満ちた表情のようです。

コンファレンスが終わり、会場近くの駅から列車に乗り込もうとした時に写したのが右の写真です。ヨーロッパはアメリカや日本に比べてタバコに厳しくありません。千葉さんもよくタバコを吸っていました。『禁煙』のサインのあるところでも吸えるの?と聞いたら、「そんなの平気だよ」と言って実行した時の写真です（頭上に禁煙の看板）。初めてあってから20年くらい経ったころのことでした。

あの軽妙な会話を楽しめなくなったことがとても残念です。

千葉さんとのこと

田中 万博

もう 40 年以上も前、私が大阪の大学で院生をしていたころ、東大の山崎・中井研の研究は、田舎者の眼には眩しく輝く「第一線の仕事」でした。時折聞える千葉さんや早野さんの名前とその仕事は「とても学生の業（わざ）とは思えない」レベルのもので、自分が日常的にちまちまやっている事とのあまりのスケールと完成度の違いに、「比較しても仕方がないので、あんまり考えない事にしておこう」と思われるほどに、まさしく別世界の出来事でした。

その後、自分の学位論文をまとめるころ、縁あって山崎・中井研のポストク（山崎グループの教務技官）に呼んでもらえました。その時も、レベルの違いすぎる世界に呼ばれた嬉しさと同時に、自分が通用するか？という大きな怖れとが、相半ばする複雑な気持ちだったことを覚えています。結局私が本郷にいたのは 1 年ちょっとなので、今度は中井先生にくっついて、つくばの高エネルギー研（今の高エネルギー加速器研究機構、KEK）に移りました。そのころ多分千葉さんも、学位取得後携わっておられた藤井・釜江研の仕事を一段落させて、原子核実験の世界に戻って来られたのではなかったかと思います。

こうして千葉さんと KEK でいっしょに仕事をする事になったのですが、やっぱり千葉さんの仕事のレベルは高く、何かいろいろと相談しても、結局レベルの違いを思い知らされるだけ、という日々でした。最初のころはあんまり同じ実験をする事は無かったのですが、そのうちに KEK の陽子加速器（KEK Proton Synchrotron、KEK-PS）の一次ビームを使った物理の展開と一緒に考えるようになりました。同時に加速器の諸君らと合同で、KEK-PS で重イオン加速を試みる事になりました。二次粒子である π 、K 中間子を用いたハイパー核実験に対する、もう一つの柱を KEK-PS に打ち立てようと考えたのです。紆余曲折の末に、KEK-PS では重陽子とアルファ粒子の加速に成功し、千葉さんはそれらを用いて、反陽子の閾値以下のエネルギーでの生成実験を始めました。

KEK-PS は陽子を 12 GeV まで加速できる装置です。重陽子やアルファ粒子では、核子あたり 5.6 GeV まで加速できます。そのエネルギーがちょうど核子—核子散乱における反陽子生成エネルギー（閾値）だったのです。閾値以下での反陽子生成は、原子核が単なる核子の集合体であるならば、決して起こらないはずですが！この実験（AntiProton EXperiment：APEX 実験）の事は、多分共同実験者のどなたかが詳しく書いてくださるはずなので、これ以上触れませんが、私は KEK-PS の一次陽子ビームラインで重陽子やアルファ粒子、さらにはエネルギーの低い陽子を二次粒子生成標的まで輸送する仕事を分担し、千葉さんが二次ビームラインでの反陽子検出とデータ収集系（Data Acquisition system、DAQ）の構築を担当しました。千葉さんは（私から見るに）ささっと検出器やら DAQ を立ち上げて準備を完了してしまい、私がエネルギーの低い陽子や重陽子、アルファ粒子の輸送に苦勞するのを「そんな簡単な事も出来ないの？」と私の準備不足を面白そうに眺めていました。少し言い訳をすると、APEX 実験では、陽子、重陽子、アルファ粒子は、それぞれのビームの核子あたりのエネルギーを同じにして反陽子生成率の測定をします。ですから陽子は通常の 12 GeV ではなく、2 GeV、

3 GeV…といった、これまでに経験のない低エネルギーで輸送しなくてはなりません。エネルギーの低いビームはその物理的な広がり（エミッタンスと言います）が大きく、12 GeV 陽子に最適化された KEK-PS のビームラインでは、損失無しでのビーム輸送が困難です。最終的には一次陽子ビームラインに、追加の収束用四極電磁石を付加して、ようやくそういった低エネルギー陽子の輸送に成功したのですが、たしかに私の準備不足（予見性の低さ）は否めないものがありました。こういった時の千葉さんの言葉（批判！）は痛烈なものがありましたが、でもまあ結果的に APEX 実験は非常にうまく行き、公表論文もしっかりまとまり、さらには学生さんの学位論文にもなったのですから、良しとして欲しいと思います。

KEK-PS での重イオン加速の前後に、やはりちょうど重イオン加速を始めたニューヨーク郊外の Brookhaven 国立研究所（BNL）の Alternating Gradient Synchrotron（AGS）加速器（BNL-AGS）を用いた実験にも一緒に行きました。この実験は、一次ビームが陽子の時に比較して、重イオン入射の場合は K 中間子の収量が增大するはず（クォーク・グルーオンプラズマ（QGP）が生じていれば！）という予言を実証するために行ったものです。K 中間子を測定する最も簡単かつ繊細な測定器は、二次ビームラインです。多くの重イオン実験が複雑な測定器を用い、その結果、低強度のビームで統計の良くないデータを出していた頃に、「二次ビームラインを測定機に用いれば、大強度の重イオンビームが使える、高統計のデータが得られる！」と看破してこの実験を始めた千葉さんの着想はまさに恐るべきものがあります。私は千葉さんのこの発想に感動して、ニューヨークまで一緒に実験しに行く決心をしたのでした。こういう発想は、本来はビームチャンネル屋である私が発想すべきだったのに！という驚きと悔しさもありました。

この実験は米国内の共同実験者も得て成功裏に終わりましたが、残念ながら QGP 生成を証明する決定的なデータは得られませんでした。併せて重イオン反応での生成粒子の多重性を生かして、反アルファ粒子などの探索なども行ったのですが、発見には至りませんでした。やはり重イオンビームそのもの（最初はシリコンビーム、次に金ビーム）の強度が不足だったのだと思います。最近、ジュネーブの欧州素粒子原子核研機構（Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, CERN）の大型ハドロン衝突型加速器（Large Hadron Collider, LHC）で加速された大強度の重イオンビームの衝突から、多様な「エキゾチック」粒子が見つまっていることを思うと、この BNL-AGS での実験は、目的（発想？）は正しかったが、いろいろな意味でちょっと早すぎた実験だったのかもしれません。

KEK-PS での重イオン加速は順調に推移し、千葉さんは加速器関係者と語らって、東カウンターホールに衝突型の重イオン蓄積リング、PS コライダー、を建設する計画を立ち上げました。核子あたり数 GeV の重イオンビームを正面衝突させ、そこで QGP を生成しようという大計画です。私も、KEK-PS の未来はここにあると信じて、いろいろと一緒に準備を進めたのですが、最終的には KEK-PS の将来計画がニュートリノ振動実験（KEK to Kamioka Neutrino Oscillation Experiment, K2K）の実施と決まり、加速器も重イオン加速ではなく、さらなる大強度陽子ビームの加速の実現に大きく舵を切る事となり、結果、重イオン計画は雲散霧消してしまいました。最近、モスクワ郊外の Dubna 研究所で、ちょうど PS コライダーと同じエネルギー領域をカバーする新しい衝突型加速器（Nuclotron-based Ion Collider Facility、

NICA) が動き出し、実験が始まったとの報告を受けました。あの時にニュートリノを選んだ KEK の方針は間違っていないかと思う反面、あの時に重イオン加速、重イオンコライダーの方向を探った千葉さんや私の方向性も決して間違っていないかと思います。

その後千葉さんは手を広げてオーストラリアと日本の間を飛ぶジェット機に検出器を乗せて宇宙線を測定する実験など、いくつかユニークな実験に手を染められますが、何と言っても驚いたのは、東海村に新設されると決まった J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) 加速器のために、加速器制御の仕事を始められ、自ら加速器に乗り込んでいかれた事です。これには心底感心感動しました。さらに驚いたのは、加速器での仕事が一段落した時に「教育者になる」と宣言して東京理科大に移られたことです。私は、千葉さんが理科大の学生を率いて J-PARC に来てくれることを期待していたのですが、千葉さんは、我が国のもう一つの大型加速器施設である、理研仁科加速器センターでの重イオン実験を選ばれました。

まあ私的には驚きでしたが、DAQ も出来る、測定器も出来る、何よりも物理が出来る千葉さんにとっては、理研の加速器でも十分に楽しく仕事が出来たのだらうと思います。とはいえ、J-PARC でも理研でも、まだまだ千葉さんに教えてもらいたい事、相談したいことはいっぱいあったのに、こんなに早く旅立ってしまうとはまったくけしからんことです。許しがたいです。

仕事の話ばかり書きましたが、私が千葉さんと一番の思い出だと感じているのは、一緒にあちこち遊びに行った思い出です。重イオン実験をしに、ニューヨーク郊外の BNL-AGS 加速器に出かけたとき、幸か不幸か加速器が不調でビームが出ず、結果的に暇を持て余すことになった千葉さんと私は、BNL 研究所近辺のレストランを探して毎晩うろうろしました。あるとき地図ではとある住所にあるはずの有名レストランが見つからず、結局、後で同じ住所名（通りの名称）が、異なる二か所に存在することがわかり、がっかりし、かつその理不尽さにあきれました。なんかそういう事ばかりが思い出されます。千葉さんともう少し一緒にうろうろしたかったですね。

年が少し上の先輩ほど、ありがたいものはありません。どこに行っても千葉さんの脇にいれば安心でした。いくつかの国際会議でもご一緒させていただきましたね。千葉さんは迷惑そうで、「いろんな会に、これからは万博ひとりで行け」と良く言われましたが…。たしか、最初に一緒に行った外国であるジュネーブの CERN でも、英語の分からない私を突き放すように「打ち合わせには万博ひとりで行け」と言っていましたね…。そういうつれない事を言わずに、もう少し私を、我々を導いてほしかったです。

ご冥福をお祈りします。

千葉順成さんの思い出

延興 秀人

(山崎中井研の5年後輩です)

- 1978 年、学部四回生の実験で NaI をオシロスコープで調整していた私の後ろから、早野龍五さんと一緒に覗き込み「線源は ^{22}Na を使っているね」と指摘した。初学者の私には「え、なんでわかるんだ」と、彼らが魔法使いに見えた。かくして伝説は（割と簡単に）作られる。その後、KEK-PS $\pi\mu$ チャンネルや $\pi 2$ チャンネルでの実験で指導を受けた。私の博士論文になった E90 実験でも沢山助けていただいた。
- 千葉さんは東大医科研のサイクロトロン棟で博士論文を書いていたようなのだが、毎夕、今はトライアンフ在籍の沼尾登志夫さんと囲碁を打っていた。今思うと大したゆとりである。但し、非常に早指しであった。
- 医科研のサイクロ棟のよいところは、すぐそばにとんかつの名店「目黒のとんき」があるところである。千葉さんが関本美知子さんと「とんき」に行く横を、空ぶかしをやり、手を振りながら通り過ぎた直後、私の駆るジェミニは事故った。
- 当時、KEK の $\pi\mu$ チャンネルを建設していたようで、現場から帰ってきた中井さん、千葉さん、小林俊雄さんは無精髭ぼうぼう、鬼気迫る様子で、今後の議論をしていた。普通の人なら引くところであるが、私にはとても楽しそうに見えた。中井さんは博士論文を書いている千葉さんをビームライン建設に引き込んでいたということだ。
- 千葉さんはソフトウェアの名手であった。最初に実技の手ほどきを受けたのはパークレー製 MBD (Micro-programable Bruch Driver) のコードの書き換えである。当時インテル 8008 のアセンブラーを書いたことはあったものの、MBD コードはまさに判じ物である。
- 東大の若き助手だった千葉さんが早野さんと仕上げた重要な仕事に、三井造船と組んでやった、CCS-11 なる CAMAC コントローラーがある。この時にできた PAGE という、データ収集用コントロールプログラムは、DAQ インターフェースの金字塔だともう。
- 千葉さん曰く、「プログラムを書くなら、まずマニュアルを書きなさい」。マニュアルが出来れば、仕事はほとんど完成ですとのこと。この域には全く到達できなかった。
- 千葉さん曰く、「プログラムが完成したら、一回全部捨てなさい」。そうすると開発時の様々な試行錯誤の部分が美しく整理しなおされ、後進が読み易いものになるそうだ。全く正しいと思うが、その域には達せなかった。
- いまは JAXA に居る高橋忠幸氏と作った、オフライン解析フレームワークの TQBANK も大変に良い出来であったと思う。Tokyo Quick Bank の名に恥じず、ハードウェアを知り尽くした千葉さんがデータの読み出しと再書き込むの高速化を実現したものである。最近の若い人は考えが浅いと言っていたような気がする。
- 1986 年：海外学振で CERN に居たところ、妹が結婚式だったので、帰国したら、シンポジウムを主催していた千葉さんに学会シンポに登壇するように言われた。海外学振は途中帰国を禁止していたので、こっそりと学会講演をやった

- 1997 年：帰国して京都の教官になり、KEK-PS E325 実験を始めた。ここでも千葉さんには相当助けられた。時代は C++ になっていたが、千葉さんは嬉々として若い者に負けられないと C++ を自分のものにしていったのです。言語は変わっても、千葉さんの教えの大切さは変わらなかった。
- 千葉さんが理科大に移ってからは、理研の実験の事も心配してくれるようになった。自分の助手は RIBF での実験屋を採用した。更に、仁科センター長になった私に、RIBF の DAQ を体系的に何とかしろとご指導を頂いた。思い起こすと、すでに体調不良を感じておられたのかもしれない。管理職になると自分で手を動かさないのです、千葉さんの教えは何一つ実施できなかった。心残りだ。
- 理科大を退職した後、2019 年 7 月の理科大の特別講義に来た。恐らく、ご自身の最終講義になるとのご自覚があったのだろう。多用につき参加できなかったのが、とても悔やまれる。
- みんなで、つくばでパチンコに行って、私が「777」出してみんなでボーリングをしたあと、一晩で全額飲み食いした時は楽しかった。もう、死語だとおもうがバンカラという言葉がとても良く似合う人だったと思う。仕事はとてもスマートなのにバンカラに見える。スマートな学者にはなれそうもなかった私は、千葉さんみたいにならなれそうな気がしていたかもしれない。

分岐点

2021 年 8 月 31 日

山中 卓

人生は分岐点の連なりである。今なぜ私が素粒子実験をやっているのかと振り返ると、その重要な分岐点に千葉順成さんがいた。

成績の振わない私が学部 3 年だったとき、当時藤井釜江研の助手になったばかりの千葉さんに、4 年の研究室はどこに行くのと聞かれた。「藤井釜江研か、小柴研か迷ってます」と答えたところ、千葉さんは「うーん、小柴研か…小柴研はやめといた方がいいよ。うちに来なよ。今度、PDP-11 というミニコンを LSI 化した LSI-11 が研究室に入るから、それを使わせてあげるよ。」と言った。「え、そうですか。そうしたら藤井釜江研に行きます！」単純なものである。それがそもそもの始まりだった。

千葉さんに PDP-11 の説明書を渡され、CPU の命令のアドレッシングモードの美しさ、それらを活用したループやスタックやサブルーチンが働く原理に感動した。そして年度末になり、ついに LSI-11 が納入された。しかし OS を含むソフトウェアは週が明けてからとのことだったので、週末に簡単なプログラムを機械語で書き、それをフロントパネルのボタンでポチポチと入力し、走らせた。週が明け、こんなプログラムを作りましたと千葉さんに見せたところ、「じゃあ次は、コンソールでキーを叩いたら、その文字がコンソールに印字されるプログラムを作ってみよう」と言われた。打った文字が印字されるなんて一見当たり前のことのようにだが、実はこれには割り込み処理というものが使われている。当時、データ収集システムでもこの割り込みの機能を使い、トリガーが入ると、それまでやっていた仕事は脇に置いて、割り込み処理の中で ADC などのデータを読み込み、その後元の仕事に戻る。この処理を行っている間は次のトリガーを受け入れられないので、できるだけ短時間でデータの読み込みを行う必要があり、そのためこの割り込み処理のプログラムは、アセンブリ言語で書く。LSI-11 の二つ目のプログラムとしてこんなマニアックなものを教えてくれたのは、私をデータ収集システム屋に仕立てようという意図だったのだろう。

アセンブリ言語の世界に魅せられ、N-Queen 問題 ($N \times N$ のチェス盤に N 個の Queen をお互いに取りられないように配置する問題) をビット演算を用いて解くプログラムを作ったり、ADC を使い、マルチチャンネルの PHA (Pulse Height Analyzer) だと称してデータ収集からヒストグラム表示までのプログラムを作ったりして、プログラミングにのめり込んでいった。しかし当時は、決して素粒子実験が楽しい訳ではなかった。4 年生の終わりに、NaI の結晶にパイオンやミューオンや陽子を当てて反応を見る実験を KEK の $\pi \mu$ チャンネルで行った。機能満載のデータ収集システムを作って乗り込んだのだが、2 つの値の相関を見ようとなったときにプログラムが大きすぎてコンパイルできず、結局テスト用のひな形のプログラムに戻ってそれを手直しするはめになった。限られたビームタイムの中で問題を解決せねばならず、そのプレッシャーに押しつぶされそうだった。素粒子実験は辛い、というのが当時の私の正直な印象だった。

その印象が変わったのは、M1 の後半に手伝った、影山さんの修論実験だった。千葉さん、影山さんで行ったのだが、この実験は、全く雰囲気違った。千葉さんにグラフィック端末を用いた event display の作り方を教えてもらって作ったり、オンラインモニタリングのヒストグラムを考えて足したり、トリガーロジックもいじっていいよと言われ、きれいに組み直したり(実はタイミングが遅れて失敗)、好きにいろいろさせてもらった。時間が空いたときは、千葉さんが持ってきた、小さな玉の並んだ円筒形のパズルを解いたりしていた。堅苦しく考えず、実験は自由に楽しめばいいんだと、目を見開かされた。

その後、私は $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu$ 崩壊を用いて重いニュートリノを探す E89 実験に参加したが、実験は自分の好きなように楽しめばいいんだという教えは、私の行動規範となった。修論は、釜江さんに提案されたテーマを無視して、新たに E89 実験のモンテカルロシミュレーションを作って背景事象と感度を見積もるテーマで書いた。博士論文のテーマも、せっかく中村健蔵さんに提案していただいたのに私にはその物理がわからず、早野さんの誘いに乗って右巻きの弱い相互作用を探す実験をした。学生らが主体で実験をし(とはいえ、早野さんの指導の元)、その頃には限られた時間の中で問題を突き止め、解決することが快感になっていた。

その後 Fermilab のポスドクになって、直接的 CP の破れの有無を調べる E731 実験に入った。とことんまで実験装置を理解し、系統誤差を抑える精密測定実験で、自分がいかに未熟だったかを思い知った。しかし、KEK で身に付けた実験技術はそのまま使え、データ収集システムには慣れていたもので、西川公一郎さんからデータ収集システムを引き継ぎ、少しずつ自分の担当領域を広げていった。またその頃から、思いついたアイデアはどんどんと実行していった。カロリメータに当たったガンマ線の数をヒットパターンから数えるアルゴリズムを、George Gollin (Princeton 大) と電話で議論しているうちに思いつき、これはシカゴ大の回路室がトリガー用モジュールとして実現した。また、CAMAC から FASTBUS に切り替えてデータ収集システムを 10 倍速くするプロジェクトを 1 人で行った。これらの改良によって、実験の統計量を一桁上げることができた。また、当時トリガーは NIM のモジュールをケーブルのジャングルでつないで作っていたが、memory lookup unit というモジュールを使い、ケーブルをいじることなくソフトウェアでトリガーを自由に変えられるようにした。また E731 実験で調べる崩壊に特化していたモンテカルロシミュレーションを一から作り直し、どんな崩壊でも扱えるようにした。そのシミュレーションを駆使し、シカゴ大の Yau W. Wah と K_L 中間子の稀崩壊の実験 (E799-I) を提案し、行った。1992 年に大阪大学に移ってからは、E799-I をさらに発展させた Fermilab の KTeV E799-II 実験を Wah と提案した。KTeV では CsI カロリメータの光電子増倍管を試験し、メモリーのマトリックスを用いたデータ収集システム(元は山内さんのアイデア?)を設計し、実験立ち上げ時には長島さんに無理を言って、1 年半 Fermilab に滞在した。KTeV E832 実験は直接的 CP の破れを確立し、KTeV E799-II 実験は $K_L \rightarrow \pi^0 ee, \pi^0 \nu \nu$ を始めとする K_L の稀崩壊の結果を大幅に塗り替えた。その後 Wah と KEK E391a 実験に参加し、新物理を見つけようと、J-PARC KOTO 実験を提案して $K_L \rightarrow \pi^0 \nu \nu$ 崩壊を追い求めてきた。

学部で落ちこぼれかけていた私が、なぜ恐れることなく、いろんなアイデアを提案し、自分の好きなことをやってきたのだろうと振り返るに、その原点となる分岐点には千葉さんが

立っていた。ニコニコしながら「卓ちゃん、こっちに来なよ、これしてみよう」と言ってくれた結果、私は単に藤井釜江研に進んだだけでなく、素粒子実験の面白さ、楽しさに目覚め、勉強ができないという呪縛から解き放たれ、活躍できる新たな世界を開かれ、自分のやりたいことを思い存分やってくることができた。

千葉さん、本当にどうもありがとうございました。それをしっかりと伝える前に逝ってしまわれましたが、今、私がここにいるのは、千葉さん、あなたのおかげです。

千葉順成さんの思い出

2021 年 8 月 31 日

峠 暢一

千葉順成さんに初めてお目にかかったのは、私が東大理学部物理に進学した 1978 年で、次の年の五月祭出し物のサイクロトン用の発振器二号機の制作のために山崎・中井研の医科研サイクロトンに何人かがお邪魔してお世話になったときと記憶します。当時そこには大学院生として千葉さん早野さんもおられ、名前をきちんと覚えきれない学部 3 年坊主のあいだで、「えーと、あのカッコ良いお兄さんみたいなほうの人」などと誰かが言っていたような気がします。そのとき主に私達の面倒を見て下さったのは中山久義さん、それからよく見回りに来られて時々「え!？」となるような鋭いご指摘を下さっていた中井先生で、千葉さんとの接触は多くはありませんでした。それでも、医科研といえば目黒、目黒といえば「とんき」ということで、千葉さん達にお店に連れて行って貰い、「君ね、若い人はヒレカツなんかじゃなくて、ちゃんと脂身のついたロースカツを頼まないかね」などの生活指導を受けた覚えがあります。

その後、山中・谷森・峠が藤井・釜江研の M1 になったのは 1980 年春で、それからは助手になっておられた千葉さんに、本郷や KEK PS カウンターホールの YN のコンテナでよくお目にかかりました。KEK の管理区域である PS カウンターホールのコンテナのなかで千葉順成・藤井忠男のお二人がタバコを吸われるので、「これって良いのかいな」と思いました（← コンプライアンス的に若干問題なこの未確認記憶は、何か別のエピソードと混ざっているかも知れません）。

これに先だつ学部 4 年生（1979 年）の時、私は核研でビーム実験をしており、研究室の LSI-11/RT-11 で極めてプリミティブなデータ収録系を作りましたが、千葉さんから PDP-11/R SX-11 の割り込み処理を駆使したデータ収録のお話をうかがい、「ほー、リアルタイム系というのは、そうするのか」と思いました。ですが、正直、話しのあちこちでついていけず、いっぽう山中君はノリノリで千葉さんと相当に突っ込んだ遣り取りを成立させており、私は「こりゃいかん」と思いつつもその場を誤魔化すのに苦労しておりました。

もっとも、ずっと後になって Apple Macintosh のソフト開発を少しするようになったとき（仕事では全くなく、趣味と実益の Shareware 制作です）、68K 系 CPU のアセンブリ言語やアドレッシングモード、割り込み処理のありかたを少しかじっていたのは、小遣い金を稼ぐのにかなり役に立ちました。

その後、高エネルギー物理学の日米共同事業で藤井・釜江研も参加する PEP-4 TPC 実験に入れて貰うため、私は 1981 年 5 月に LBL に参りました。私の訪米当初は藤井啓文さんが資金前渡官吏でしたが、1982 年 2 月に千葉さんが二度目のご担当として今度は奥様も連れてこられ、丸一年ほど大変お世話になった次第です。千葉さんが LBL の Bldg 50 という建物の東大オフィスで真新しい真っ白のスニーカーを履いておられて、そこにやってこられた釜江先生か藤井忠男先生が「お、そのくつ、光ってるね」と仰ったのが何故か記憶にあります（ど

うでも良いことばかり覚えています)。「アメリカのパスタというのはどこも茹ですぎでダメだね～、美味しいの食べたくなったら自分で作るしかないね～」のご指導も頂戴しました。もう少し仕事向けの話題として、とくに私の印象に残るのは、他の方も書いておられるかも知れませんが、「ソフトというのは、API 仕様を決めれば大体出来たのと同じなんだよね。まず API 定義しよう。あとデータ構造」というお話しです。非常に正しいと同時に、本当にそのようにソフト開発出来るにはかなりの敷居を越えていないとダメだ、ということで、えらく水準の高いことを言われる方だな、と思いました。などなど、私にとっては頼れる兄貴分、という感じでした。が、折に触れて飛び出すダジャレ、オヤジギャグにもなかなか高い水準のものがあつた、見た目と違ってかなりオッサン臭い部分がある方だな、とも思いました。

そんなこんなで LBL で楽しくご一緒させて頂き、強い印象を頂いたあと、千葉さんは 1983 年始めに日本に戻られました。そのとき、私は千葉さんから Dodge の大きなステーションワゴン（もともとは谷畑さん、または永宮さんのものだったらしい）を譲って貰いました。たしか、\$100 くらいお渡ししたと思います。それで、1985 年に東大から学位を取得したあと、私はそのステーションワゴンにありったけの荷物を詰め込んで、SLAC に postdoc として赴任するため East Bay から Oakland bay bridge を渡って Peninsula に引越したのでした。SLAC では SLD 向け detector prototyping 試験や SLC 加速器の制御、加速器データ解析のために随分ソフトを書きました。これは要するに、上で千葉さんから伝授されたソフト開発の考え方で大体持たせていたようなものです。なおその数年後、私が KEK に何かの会議？で行きましたとき、つくば東大通りの鰻井のお店に連れて行ってもらったこともあります（確か谷森君も一緒にご馳走になったのでは；食べ物の話しばかりで恐縮です）。

千葉さんを偲ぶ会向けの文章募集のお知らせに接し、釜江先生や中村さん他の皆様のドラフト段階の文章を拝見し、当時の先生方・先輩方大変なご苦心や沢山の葛藤のお話し、お気持ちを私は初めて知りました（これまでは表面的なだけ、の認識でした）。それに比べると、私が書けるようなしょうもない駄文（いつ何を食べさせて貰った、の類いばかりで、研究上頂戴した薫陶の話題に乏しい）で一体意味あるのだろうか、ということを強く感じ思い悩んでおりました。いっぽう、当時の時系列を再構成するお手伝いなどを行っているうちに、様々な記憶が随分蘇って参りました。一説によりますと「そのかたの記憶が誰かのなかに残っている限り、そのかたはまだ生きているのだ」という考えがあると聞きます。そうしますと、私のなかに残っているアングルからの千葉さんの記憶を記すことにも或いは少しは意味があるかも知れません。ということで、この拙い文章を寄稿させて頂く次第です。

千葉さん、本当にどうも有り難う御座いました。

千葉さんとの思い出

藤井釜江研 85 年終了

谷森 達

私が千葉さんと最初に会ったのは私が大学院に入った 1980 年の 4 月のことです。私は、学部時代は物理工学科に所属し、液晶の粘性を調べる当時でも”地味”な実験を行っていました。物理工学ではまだコンピュータは計測で使用されることはほとんどなく、1つの研究室で HP の小さなミニコンを導入していた程度でした。友人がそちらで紙テープを使って機械語プログラムを作っているのを最先端だなーと感激したような状況でした。それが大学院で藤井釜江研に来てお会いしたのが千葉さんです。HP のミニコンと比べると大型で当時としては最先端のグラフィックターミナルも付いている PDP 11/34 計算機が大学の一研究室にあることに驚き、さらにダンディーな千葉さんが手足のようにこの PDP を操っておられるのを見て感激したのを覚えています。

当時の日本的学問の雰囲気の強い物理工学科から米国、カリフォルニアの雰囲気漂う藤井釜江研に移り、その象徴が釜江先生と千葉さんでした。最初は素粒子物理の知識ばかりでなく、計算機、電子回路など全く触ったこともない環境でついていけるのかと内心非常に不安でしたが、千葉さんの気さくな人柄から色々質問させていただき、何とか頑張れたような気がします。当時は昼には上野の法華倶楽部で、夜は、千葉さんはまだ独身だったので、本郷通りの定食屋でよく食事を共にすることも多かったことを思い出します。当時の研究室では、千葉さん以外に、古株は米国 LBL に長期出張で不在だった藤井啓文さん、後は中村健蔵さんがいらっしました。当時すでに中村さんは M1 の学生には近づきにくい風格があったので、学生の雰囲気が強くあった千葉さんには、親しみを強く感じたものです。

M1 の秋からは山崎中井研と合同で急遽始まった重ニュートリノ探査実験 (E89) に配属され、KEK に滞在しました。当時は、それ以後 9 年間をほぼ筑波の KEK で過ごすこととなるとは夢にも思っていませんでしたが。千葉さんは当時藤井釜江研の主力実験 YN のデータ収集を担当し、重ニュートリノ実験 (E89) でも YN グループの協力により実験設備を組上げていたので、YN の千葉さん、住吉さんらによく夜や休日車に乗せていただき、夜食などの食事に出かけました。当時は KEK から 10km 以上は行かないと食堂などない時代だったので深夜研究というより土方労働の疲れをとるため、2-3 時間かけて夜食にいきました。

今考えると時間の無駄使いですが、当時は色々な実験のこと、特に千葉さんからは海外での実験経験など楽しく聞くことができ、本当に楽しかったことを覚えています。その楽しさが研究者になりたいという意欲を膨らませてくれたのだと思っています。千葉さんは M2 のとき米国 LBL のほうに長期実験に行かれ、1年半後に戻ってこれ、今度は中井先生の助手に異動され、実験も当時私が博士論文のために行っていた YN (E74) の隣で行っていた中井グループの FANCY 実験 (E90) に参加されました。頻繁に KEK にいらしていたので、また以前のように話す機会が復活しました。FANCY グループは中井先生を始め延與氏、佐々木氏、永江氏、徳宿氏、関本氏など皆さん大変親しかったので、博士論文作成の大変な時期も KEK

の殺伐とした中で非常に楽しく過ごしたことが未だに思い出されます。この KEK の PS 実験で、千葉さん、早野さんの開発されたオンライン計測システム KEK-X に非常に強い影響を受けました。当時の非常に小さなメモリーしか持たない PDP-11 で 100 ページ以上のヒストグラムを実験中にオンラインで見ることができるとは考えられないシステムです。CCS-11 という PDP-11 のエミュレータにデータ収集を担当させ PDP-11 でオンラインモニターを行う当時では先進的なシステムです。私自身は計算機を得意にすることは無かったですが、1985 年 KEK の助手になり、86 年から郷里に近いこともあり 86 年からカミオカンデに参加し、スーパーカミオカンデの回路系を担当しました。当時スーパーはタンクが大きすぎて、PMT から回路（当初はタンクの横に置く予定）まで信号線が長く、減衰が大きいことが大きな問題だったのですが、信号線長を半分にするため回路系を 4 つに分けタンク上面に分散、同時にデータ収集の計算機も分散させネットワークで繋ぐシステムを思いつき、実際に開発し 10 年以上動作していました。当時ネットワークは高エネルギー物理学でも DEC ネットが使えたぐらいだったと思います。私は全くの素人でしたが、この KEK-X のシステムに馴染んでいたことがこのアイデアに繋がったと思っています。

私は 85 ～ 89 年の間 KEK の PS の助手でしたが、就任半年後から千葉さんと同室となり 4 年間で共に過ごしました。この 4 年間で私は PS 実験からカミオカンデ、ニュージーランドでの SN1987A からの超高エネルギーガンマ線探査実験、さらには宇宙線研の木舟先生と共に豪州での TeV ガンマ線チェレンコフ望遠鏡建設へと、宇宙線分野に大きくシフトしていったのですが、千葉さんにはいつも相談に乗っていただき、いつも前向きで新しい分野にチャレンジすることをプッシュしてもらいました。同時期千葉さんも榎本君、高崎先生と飛行機によるガンマ線探査実験を行っていたことを今回、経歴を見て思い出しました。その当時、千葉さんと同室であったおかげで、千葉さんを訪ねてくる原子核分野の方々を始め、色々な方々と知り合いになり、その後もお付き合いを続けている方も多くいます。千葉さんは本当に明るくフランクな性格なこともあり、多くの方がおいでになりました、同室であったおかげで私も多くの知り合いができ、私の研究、人生に大きなプラスになりました。

私が 89 年に東工大に異動後も、KEK には共同研究で頻繁に伺い、時間があれば千葉さんの部屋に伺い談笑するのが楽しみでした。2000 年に私が京都に移り、その後、千葉さんも東京理科大に移られた後は、お会いする機会もかなり減りましたが、中井先生が大阪に、しばらくして永江さんも京都に移られたため、千葉さんも時々関西に訪問されることもありました。特に千葉さんが理科大を定年された後、2017 年に中井先生、永江さん、久野さん、山中さん 私で京都にお招きして祇園の料亭で食事を催しました。千葉さんが岩手に新居を作られ移られる直前か、直後で岩手での新しい生活への夢をいっぱい話しておられたのが印象的でした。千葉さんの家族へ、そして郷土岩手への強い愛情を感じさせていただきました。参加者、全員、是非岩手にも訪問させていただきたいと強く感じました。これが千葉さんとお会いした最後になりました。2019 年秋に山形で物理学会があり、岩手に千葉さんを訪ねたいと思っていた方は多いと思いますが、私もそう考えていた矢先、突然、千葉さんの訃報を聞き大変驚き、なんとも言えない悲しみを感じました。あまりに早い逝去ですが、本当に愛された岩手の地で今はゆっくりやすんでください。本当にご苦労様でしたと、山形からお祈りさせて

いただきました。

今年で私も定年となります、大学院を修了したときは今のような宇宙線、宇宙物理を主な研究分野にするなど考えてもいませんでしたが、KEK の助手の 4 年間で大きく方向転換を行い、今に至っています。千葉さんと同室でなければそのような決断ができたかなと、今考えるとつくづく思います。当時は私事でも色々相談に乗っていただきました。私が長年結婚しなかったことをいつも心配していただきましたが、2019 年の最後の年賀状に、長女が出来たことを報告させていただきました。「谷森もやっと人並みになったか」と安心していただけたかとも思います。私の妻は関西でジャズピアノをライブハウス等で演奏していますが、宮沢賢治が好きで、賢治の詩に作曲し歌手の方々に歌っていただいたりしています。そのため夫婦で宮沢賢治について興味を持ち勉強しましたが、まさしく千葉さんの故郷です。ぜひ、コロナが終焉したら、家族で岩手を訪問し、千葉さんの愛した岩手を家族で満喫させていただき、千葉さんの墓前に花を供えたいと考えています。

千葉順成先生の思い出

高エネルギー加速器研究機構

古川 和朗

千葉順成先生には、私の学生時代、そして 20 年以上経って J-PARC 建設時期に大変お世話になりました。以下では千葉さんと呼ばせていただくことを許していただきたくと思いますが、千葉さんのよく通る声が今でも近くで聞こえて来そうな気がします。

私の学生時代の頃の計算機は信頼性が高くなく、DEC (Digital Equipment Corporation) の PDP-11 計算機は其中で信頼の置ける計算機でした。私も M1 では 8 kByte コアメモリの PDP-11/05 を使った後、織原彦之丞先生が予算を獲得して下さり、PDP-11/44 を東北大学 CYRIC での (p,n) 原子核実験に使用しました。1983 年には増強して 10 Mbyte のディスクと 1.25 Mbyte のメモリ、オープンリール磁気テープを用いて、競争相手の限られる中性子飛行時間測定原子核実験を多数行いました。オペレーティングシステム RSX-11M のカーネルのソースコードが提供されていたため、たいへん勉強になりました。LeCroy の CAB というビットスライスプロセッサを使った CAMAC コントローラを通して、イベント当たり 10 ワード程度、毎秒 3000 イベント程度までのデータ収集をしていました。そのオンライン処理を計算機で行うわけですが、PDP-11 のアドレス空間はプログラムを含めて 64 kbyte しかないので、8 kbyte 毎に分割した空間を自分で切り替えて数十本のオンラインスペクトル配列に蓄積しました。

もちろん実験後に精度の高い解析を行うために磁気テープにもイベントデータを記録しますが、限られた実験時間中に、検出器などの異常なデータが無いか、どのくらい後方までガントリービームスイングを廻して角度分布を取得するか、について見極めるために、オンライン解析を重視していました。そのために、分割されたメモリ空間のうち 8 kbyte を全てのオンラインプログラムで共有して、そこに、実験条件、複数の NE213 シンチレータ検出器の較正情報、飛行時間からエネルギーへの換算情報、など比較的静的なパラメータと、NE213 でのパルス高依存の中性子・ガンマ線分離条件など実験中にも変化変動する実時間パラメータなどを保持していました。この辺りの設計には RSX-11M のカーネルの内部構造を真似た部分もありました。この 8 kbyte 共有メモリ領域に、容易に誤りなくパラメータを設定する必要があり、苦勞していました。

千葉さんや早野龍五さんのグループは高エ研 PS において CCS-11 という PDP-11 互換の CAMAC インターフェースを開発して実験を行っていたものと思います。千葉さんは実験パラメータ管理のために、PDP-11 計算機の RSX-11M オペレーティングシステム向けに PAGE というソフトウェアを開発して、利用していました。

私が苦勞していた部分に千葉さんの作られた PAGE は最適で、VT100 相当の端末上に複数

の Page を設定して、それらの Page に表示様式を定義すると、そのまま共有メモリのパラメータを表示したり、変更したりすることができました。RSX-11M には TPARSE というアセンブラ言語用の構文解析マクロが用意されており、千葉さんはこの TPARSE を駆使して、VT100 画面と共有メモリアドレス定義のための HTML のような .PAG 言語を解釈させていました。そのころは高級言語つまり FORTRAN を使用するとアセンブラ言語より 5 倍から数十倍遅く、またメモリも消費するので、少なくともオンラインプログラムでは使えませんでした。(ちなみにその後使った VAX/VMS では、アセンブラ言語に比べて FORTRAN プログラムの速度があまり落ちず、またアドレス空間は 4 Gbyte もあったわけで、世界が異なりました。)

千葉さんはオンラインでは浮動小数点数を必要としなかったらしく、PAGE では使えなかったので、私が新しいフィールド種類や変換機能を追加させていただきました。アセンブラ言語では直接浮動小数点数が扱えなかったのも、その部分だけ公開されていた FORTRAN のランタイムライブラリからサブルーチンを抜き出し、TPARSE から呼んで変換などを行いました。

現在では他の組織が開発したソフトウェアを利用することは普通に行われることですが、当時は実験によって環境が大きく異なり、オンラインプログラムを共有することは容易ではありませんでした。私たちが千葉さんの PAGE を使わせていただくことができたのは幸いで、たいへん感謝しました。

私はその後高エ研において加速器の制御を担当することになりました。実験オンライングループとはしばしば情報交換させていただいていたものの、千葉さんと一緒に仕事することはしばらくありませんでした。ところが、1998 年に JHF 計画（その後の統合計画、さらに J-PARC 計画）の試験直線加速器がつくばに建設されることになり、千葉さんが加速器制御検討開発のリーダーを務められ私も参加したことから、KEKB 計画や放射光計画の傍ら、2004 年まで月に数回仕事を一緒にさせていただきました。

当初 J-PARC は高エネルギー物理の計画では無く、原子核と中性子の計画と捉えられていました。原子核と中性子分野では、ニューマトロン計画やオメガ計画をなど 20 年以上将来計画の実現を待っており、高エネルギー実験としてのリニアコライダ計画を進めるためには、まず J-PARC を実現することは必須だったと思われます。それを考えると、現在の J-PARC のニュートリノを含めた位置付けも、リニアコライダのヒッグス粒子発見後のファクトリー的な位置付けも、大きく変わってしまいましたが、当時千葉さんは高エネルギー、原子核、中性子のそれぞれの分野の将来を担うような思いで、素核研に所属しながら加速器の担当を買って出たのだと思います。

ご存知のように J-PARC は高エ研と原研（後の原科研）との共同の計画であったため、リーダーとして千葉さんはさまざまな苦勞をされたことと思います。米国では、このころからの

加速器計画は複数の DOE 研究所が建設を分担するようになってきていますが、運転制御機構や加速器運用はホスト研究所がまとめて担っており、複数の運用予算のある J-PARC は少し状況が異なっています。

検討を始めた頃には加速器の運転制御フレームワークとして EPICS を使うことが好ましいだろうという考え方が広がっていましたが、幅広い分野の人たちの協力を得るために、千葉さんのもとで再度評価が加えられました。EPICS は当初、レーガン大統領の SDI 戦略防衛構想の内の地上試験加速器のためにロスアラモス国立研究所で設計されたものでした。その時期を考えると既にソフトウェア技術は古くなった部分もありましたが、多数の研究所により拡張が継続されており、その後も LIGO や ITER などを含め広い分野で利用されています。EPICS 誕生時と同時期には、ビットマップディスプレイとイーサネットネットワークを基本とした俗に言うワークステーションを利用して、多数の加速器制御向けソフトウェアフレームワークが開発されましたが、SSC 計画でも採用された EPICS が今でも多数の研究所の支持を得ています。千葉さんもそのような我々の考え方を支持してくださり、さらに J-PARC では制御装置にもイーサネットネットワークを利用しようとする考えも支持して下さいました。

EPICS による運転制御環境で加速器性能を向上させる方向を協力して推進するために、制御装置や測定装置に標準化を進め、ソフトウェアを開発しました。専任のメンバーを確保できない中で、千葉さんはリーダーとして最大の成果を獲得するために、装置グループなどとの仕事の分担に工夫があったと思います。私もその考えのもとで、線形加速器の百台ほどの電磁石電源の制御装置を、装置グループやメーカーと構築するなど、協力を行いました。

東海での建設が始まった当初は、ほとんどの J-PARC メンバーはつくばから通っていましたが、我々はしばしば千葉さんの運転する車で東海に向かい、行きや帰りに一緒に食事をしました。つくばでの KEKB 計画などの仕事については、当然自分で設計し自分で決断しなければならぬことが多く、しんどいところもありましたが、千葉さんのグループでは自分の考えを伝えたら、後は千葉さんに正しい決断をしてもらえるだろう、という安心感がありました。

千葉さんが理科大に移られてからも、千葉さんの研究室の学生に私の部門での加速器研究に参加していただくことになり、何度か野田にも伺い、その度に昔話に花が咲きました。理科大とは赤外光 FEL 加速器のために以前から関係がありましたが、野田はつくばからも近く大変研究や教育に良い環境と感じました。そのような大学で学生に囲まれて研究できた千葉さんは幸せだったのではないのでしょうか。

千葉さんにはゆっくり休んでいただきたいと思います。

千葉順成さんとジャンボジェット機搭載型天体ガンマ線観測実験

2021年9月5日

宇宙線研

榎本 良治

読み方に関する注意) さすがに最初に実験の説明をさせていただきますので、忍耐力のない皆様は2ページ目からお読みいただければ幸いです。

超新星 1987A 爆発後、天体からのガンマ線観測熱が急激に高まっていたころの観測実験であり、千葉さんが実験責任者であった。観測原理を簡単に言うと以下の様である。

地球大気は1気圧、すなわち 1kg/cm^2 であり、空気の輻射長は 30g/cm^2 程度である。1TeV 程度のガンマ線のシャワー極大は高度 13km 近辺になる。

ちょうど、この高度がジャンボジェット (B747) の巡航高度となっており、B747 では1荷物当たり最大 30 トンの荷物を積載可能である。さらに AC100V も使え (ただし 400Hz)、慣性航法装置と呼ばれる (ドイツ V ロケットで開発された方向測定装置) 飛行機の姿勢、位置などの角度分解能 1 度 (今なら GPS で代用) の機器も整備されている。

電磁シャワー中の電子放出角度は横方向で電子質量程度のばらつきしか原理的にはないので2次電子の方向が入射ガンマ線方向になる。実際には多重クーロン散乱、地磁気の効果で決まり 1GeV 以上の2次電子のみを選ぶことにより角度分解能 1 度を達成することができる。

日本⇄オーストラリア間のフライトを使うと銀河中心付近の銀河面を横切ることができるので最適なコースである。

荷主は特別にコックピット後方の座席に座れ (ベッドもあり) ファーストクラスチケットでファーストクラスアメニティセット等も毎回もらえる。

測定原理に関しては高崎先生 (KEK) が最初に提唱して西村純先生 (宇宙科学研) が数値的な立証を行ったとされるが、後に木舟先生 (宇宙線研) も提唱していたという説もでて、若干の混乱を招いたが、他の皆さんは不問ということで通しました。敬称「先生」はこの3人のみで他の皆さんは申し訳ありませんが「さん」でよろしく願いいたします。

千葉さんはこの実験では「責任者 (科研費事務)」+「オンライン」+「電子回路」+「慣性航法装置データ解析」+「観測」を担当されました。一応他の共同実験者にも敬意を払って担当を示しますと、まず KEK からは小川さん、住吉さん、林さん (鉛ガラス、観測、その他)、岩井さん、佐藤さん (構造体)、高崎先生 (伝票処理=ブラックホール吸収と呼ばれていた)、ICRR から木舟先生 (天体観測のイロハ享受、ソフト)、西村先生 (シャワー理論) 等です。私はその他を担当しました。

実験としては、画期的な物理的成果は上げられなかったとは思いますが、技術的チャレン

ジはあったと思います。

以下、長い前置きが終わったので千葉さんに関して。一般の皆様はここから読み始めてもらえれば幸いです。

まず、思い出すのが、KEK テストビーム実験で準備中（午後くらい）、PDP11/70 をクレーンで移動中にオシャカにしてしまい、一同路頭に迷っていた時、あっという間に（夕方）当時の PC9801 にオンラインプログラムを整備してビーム実験に間に合わせたのには感動しました。当時 PDP11 上のオンラインプログラムであった KEKX は千葉さんが KEK での PDP11 使用者に供給した汎用ソフトで、前の実験（K 中間子崩壊における重ニュートリノ探索）でも使用されており、つらい夜勤シフトを楽しくさせるヴィジュアルなソフトでありました。PDP11 の大きさに対して PC9801 はコンパクトでテスト実験には最適でした。

さらに次には PC9801 にソニーの 8mm テープを記憶媒体にしたエキサバイトを導入してくださいました。当時の磁気テープと比べると大きさ、容量（4 Gb）ともに画期的にコンパクトになりまさに飛行機実験に最適のシステムが出来上がりました。

さらに当時のブラウン管を排除し液晶への移行も行っていました。この際 PC のメモリーが足りないのでグラフィックメモリーをデータ転送に使用するなど検出器をよりコンパクトにしてくださいました（このせいでデータ取得中は変な文字列がいっぱいに表示された）。液晶パネルを横に取り付けてくださったおかげで、操作時に首を曲げなければならなかったという苦痛はありましたが。

飛行機実験の現場に私と 2 人で B747 に乗った時の話をします。飛行経路は成田→グアム→シドニーなのですが、グアムは本当に暑くて湿度が高くて印象が悪いです。シドニー空港では UFO らしきものを目撃したのですが、だれにも信じてもらえませんでした。

通常は離陸前に測定器のチェックをして運転モードにしてから離陸なのですが、離陸前にスイッチオンしてもどうしても動かないという状況で私はパニックになってしまったのですが千葉さんは冷静に端末でプログラムをデバッグし続け離陸前にスカッと直してくださったのを覚えています。いつも冷静でたよりになります。

JAL はこの飛行には組合員は使わないでパイロットは教官、副パイロットは新人という体制でした。グアムに着陸するときパイロットにコックピットにお誘いをうけ座らせてもらったのですが、飛行場が見えたとたん「オートパイロットオフ、ヴィジュアル・ランディング」と発し、すべての計器オフでの実にスムーズな着陸を経験させていただいて感謝しています。

その後グレートバリアリーフの上空に達したときには「先生、あれがグレートバリアリー

フです。」と言われ「え？どれですか？」といったら、「今傾けます」といって本当に機体を傾けたのには驚きました。

シドニー空港に近づいたときの、添乗員が千葉さんに「あれが、オペラハウスです」といったときの千葉さんの表情が忘れられません。「オペラハウス」をもしかしたら知らなかったのかも？

以下、その他です。

千葉さんが奥さん（当時婚約者）を東大に連れてきたときに、院生控室で仮眠をとっていましたが、急に美人がきて「あら、もっと早くお会いしたかったわ」とのご挨拶をいただいて、一気にはずかしくて無言になってしまったのが印象にあります。なかなかの奥様でした。以来、千葉さんにその時のことを言われ続けていました。

アメリカ（LBL）に行くときに、大変面白い深いお言葉を受け、それを心に抱いて渡航しました。なにを言われたのか完全に忘れてしまったのですが、言われたことを守って行動していたのは間違いありません。

千葉さんには本当にお世話になりました。大変かわいがってもらったと思っています。人生相談みたいなものにもちゃんと付き合っていて、ありがとうございました、

後に京都の森さんがフィールズ賞をもらったときに週刊誌で高校時代の模試の順位表が週刊誌に乘りましたが、なんと森先生が1位で千葉さんが2位でした。納得した記憶があります。

なんだかんだで、いろいろなことがありましたが、当方の記憶力の減退もありこの辺でおわりにしたいと思います。

ご冥福をお祈りいたします。

千葉順成さんとの思い出

－ KEK-PS から J-PARC へ －

2021 年 8 月

京都大学

永江 知文

物理学者としての私が最も影響を受けたのは、大学院生時代の直接の指導教員であった中井浩二先生と、故千葉順成さんである。私が東京大学大学院理学系研究科の山崎・中井研究室にお世話になったのは 1980 年頃からである。当時、研究室には山崎先生と中井先生に加えて、助手に早野さんと新井さん、中間子実験施設に永嶺先生と中山さん、今里さん、西山さん達がいらっしゃった。4 年生の卒業研究の時期にやってきて、中間子実験施設で初めてミュオンビームが出てくるのに立ち会うことができた。大強度のミュオンビームに備えるためには、シンチレーターをセグメント化して対処するのが流れだったところで、一枚の大きなルースサイトカウンターを使って波高をパイルアップさせ、この波形をトランジェントデジタイザーで記録することで対処するという、逆転の発想（アナログ法）のデモンストレーションを行った。実験データのプロットひとつを作るにもロットリングと製図用具にステンスルが必要な時代であった。久保・鳥谷部の緩和関数をプロットして生まれて初めての論文投稿になった。

千葉さんは、学位を取得後、藤井・釜江研究室の助手として LBL に滞在中であり、SLAC の PEP4 実験をやっておられた。中井先生に、大学院では計算機のことをやってみたいとお願いしたところ、中井研の先輩になる千葉さんが計算機のプロであるとの情報を得た。PEP4 で π^0 を識別するのに皆が苦勞する中、千葉さんが見事に成功したとのことだった。どんな人なのか会うのが楽しみだった。私が修士課程に進学した 1982 年頃は中井研では π^2 ラインで FANCY スペクトロメーターを建設する E90 実験（ π AC グループ）の準備がはじまるところであった。CDC の建設を延與さんと関本さんが担当され、東工大の一丸さんと助手の新井さんと徳宿君が CDC のフロントエンドの読み出し回路系を、佐々木さんと私が前方の常磐（TOKIWA）電磁石と、CDC 用の王将（OHSHO）と名付けたソレノイド電磁石を担当した。佐野君がビーム検出器の面倒をみてくれた。

1983 年頃になって中井研の助手をしておられた新井さんが筑波大学の八木先生のところへうつられることとなり、空席のポストにどなたを迎えようかという議論が活発になった。そのなかで千葉さんに中井研に戻ってきてもらおうということになった。千葉さんには E90 の解析ソフトを一新してもらい、延與さんの博士論文の解析が大きく進んだところだった。当時の大型計算機システムは IBM コンパチの BATCH システム（日立製）であり、今ではとても考えられないほどの使いにくさであった。千葉さんには、プログラム書法を 1 から勉強させられた。

E90 の解析を進める中で、私が原子核内での Δ 生成に幅が狭い成分が見えるということを出した。結果としては統計のふらつきを見ただけのものだったのだが、千葉さんは、実験的にちゃんと確かめる必要があると言ってくれて、E133 実験としてビームタイムを取得してくれることとなった。その頃の実験課題審査委員会では、審査会を通すには、まず統計の

悪いデータを取得しておいて偽のピークを見つけ、それから十分なビームタイムをもらうのが簡単なやり方といわれていた。この実験もその悪い例である。この時期に、中井先生が KEK に異動され、千葉さん、小林さんも KEK へ移ってこられた。E133 実験の結果は上記の通りであったわけだが、千葉さんとは、本当に核内での Δ 共鳴を見ているのかということを更に突き詰めて考えることになった。当時、フランス Saclay のグループが DIOGENE 検出器で $(^3\text{He}, t)$ 反応により核内

Δ 粒子の研究が進められていた。その結果、 Δ 粒子の不変質量が軽い側に変化しているという実験結果を得ていた。 (p, n) 反応、 $\gamma p \rightarrow \Delta$ 反応、などの励起反応の違いにより核内 Δ の質量や幅が異なった値で観測されていた。千葉さんが責任者となった E173 実験では、800 MeV の入射エネルギーでの $^{12}\text{C} (p, n)$ 反応で Δ を励起し、前方の中性を TOF 法でエネルギーを測定した。標的周りには CDC を設置し、 $\Delta N \rightarrow NN$ 、 $\Delta N \rightarrow \Delta N$ 、 $(\Delta, N^{-1}) \pi$ などの終状態からの粒子を検出した。この実験で明らかになったのは、 (p, n) 反応で Δ 空孔状態を励起した場合に π 中間子のみが放出される場合に仮想的に励起された Δ の質量が軽くなるということである。 π と p がともに放出される場合には Δ の質量はほぼ変わらない。実は、これらのことは (p, n) 反応を仮想的な π 中間子生成反応と見做してやると、前者が π 中間子と原子核の弾性散乱に相当し、後者が QF Δ 生成に対応していることがわかる。そう解釈すると核内 Δ の性質は π 原子核反応と見做して良く理解できるのである。千葉さんとはその後、ラトガース大のチャーリー・グラスハウザー、ランサム、ギルマン達とロスアラモスで前者の反応過程（コヒーレント π 生成反応過程）を見つける実験に挑戦したが上手くいかなかった。ロスアラモスには、メサの台地の間の空間を 100 m オーダーで飛ばして中性子エネルギーを高分解能で測定し、原子核のレベルを同定できる測定装置があったのだが、長い TOF 時間がかかるためトリガーを適切に作ることに苦労してしまった。

千葉さんとの核内 Δ の仕事はここまでである。

千葉さんが実験企画調整の仕事をやりながら次に取り組んだのが 12 GeV PS における α 粒子加速である。加速器の森さん達と協力して α ビームの加速を実現し、反陽子のサブ閾値生成と取り組んだ (APEX グループ: E257, E286)。核内でのフェルミ運動の効果を取り入れても説明の付かない生成の増大が観測された。反陽子は、パークレーのベバトロンにおいてセグレ、チェンバレンによって発見されノーベル賞へと繋がった粒子である。そもそも、この発見が反陽子生成の閾値エネルギー以下で行われた実験であった。中井さんと千葉さんは、12 GeV PS を重イオンのコライダーとすることも視野に、軽イオンの加速と実験を実施された。同時期に京都大学の村上さんと KEK の田中万博さんもマルチ・フラグメンテーションの一連の実験を実施され、千葉さんと一緒に軽イオン実験を盛り上げた。

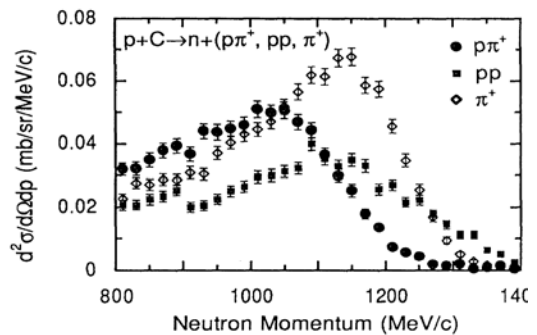


図. E173 における 前方中性子の運動量スペクトル。標的まわりに π , pp , πp の放出の条件付き。

千葉さんとはその後 J-PARC の推進においてご一緒することになった。永宮先生を推進部長として大強度陽子加速器計画推進部を発足させ、まずは原研との間に統合計画推進チームを組織して建設計画を開始した。建設場所が茨城県の東海村ということで KEK の職員には壁が高かった。原子核物理関係者の助けがどうしても不可欠であった。私と、千葉さん、田中万博さんに白羽の矢が向けられ、推進部を切り盛りしていくことになった。千葉さんは加速器コントロールというあたらしい仕事場において J-PARC の加速器全体を見てもらうことになった。KEK の加速器チームと原研の加速器チームは全く性格の異なる研究者集団であった。原研側は SPring-8 で本格的な高エネルギー加速器に初めて触れたばかりであり、加速器チームの組織化はまだまだの状態だった。KEK の側もトリスタン、KEKB で大きく経験を積み上げ飛躍したものの、加速器チームとしての組織化はまだまだであり、意思決定のやり方も組織だってはいなかった。ある意味、原研側の方が会社的な組織ははっきりしていて、誰がいつ意思決定をしたのが明確であった。そこへ飛び込んでいった千葉さんは、色々と苦勞されたようである。原研と KEK との違いは、工学部と理学部の違いと言える部分もあった。彼らは、複合施設を設計するにあたりプロトタイプを製作・試験しながら、少しずつスケールアップをしつつ最終形にたどり着く。こちらは、1 個 1 個の要素を試験し、これで得られた情報を組み合わせて複合系をシミュレーションして設計を進めるというわけで、始めのうちはなかなか議論が咬み合わなかった。

加速器グループの大きな特徴は、高度の専門家集団からなるということである。これが 100 名を超える集団となり、意思統一を図るのは至難の業である。お互いが謂わば大工の棟梁のようなもので、「あいつの作った柱は気に食わない」だのということが起きて意見がぶつかってしまう。どちらもちゃんとした家を建てていると思うのに、お互いがどうしてもそりが合わないのである。

とはいえ J-PARC の加速器建設は順調に進み、千葉さんは 2005 年に東京理科大学理工学部に移っておられた中井先生のところに移られた。私も 2007 年には KEK から京都大学に異動することになり、千葉さんとのお付き合いも疎遠となっていたところでの突然の訃報であった。まさか千葉さんの弔辞を自分が読むことになるとは夢にも思っていなかった。

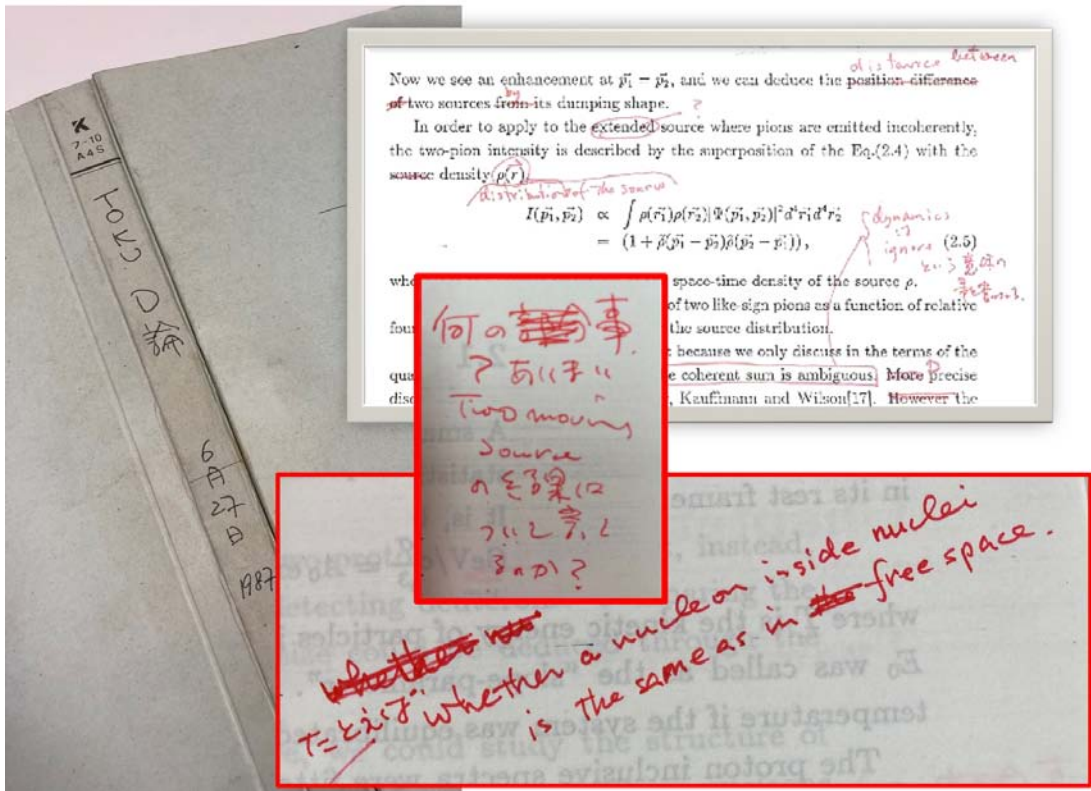
千葉さんの思い出（写真などから）

KEK

徳宿 克夫

千葉さんは、私が東大中井研の M2 になった 1983 年のときに、藤井・釜江研から移ってこられ、その後、KEK での E90 π AC 実験で大変お世話になりました。すでに多くの人が思い出を書かれていますので、私の方からは最近オフィスの掃除をして出てきた「資料」を紹介したいと思います。

まずは、恥ずかしいものですが、私の博士論文の千葉さんの添削。1986 年 12 月ぐらいから書き始めて、写真は提出寸前 1987 年 6 月のバージョンですので、既にここまでに何回も何回もチェックしていただいた後です。初校の添削版とかが残っていれば、もっと真っ赤なのをお見せできたのですが、残念ながら残っていません。でもこのギリギリでもきちんと見ていただき、添削をしてくれました。（遅れはしましたが）私が D 論をちゃんと書いて通ったのは、千葉さんの多大な助けがあったからだと思っています。黒字のところではなく赤字の千葉さんの懐かしい筆跡をご鑑賞ください。



徳宿の D 論、提出寸前のバージョンへの千葉さんのコメント

次は、1985 年春の学会での写真です。この時代は、学会のときにみんなで民宿の大部屋で過ごしたことが多く、高い濃度のアルコール飲料を修正液としながら明日の発表のトラペを作る人がいたり、その人の邪魔をしながらいろいろ議論したり、有意義に過ごしたと思います。このときは清水寺近くの民宿に泊まって、毎朝哲学の道を通って夕方には学会会場についていたような気がします、記憶は薄れています。



1985 年の春の京都学会。（左から、千葉、佐野、関本、永江）背景の説明はいらないですね。

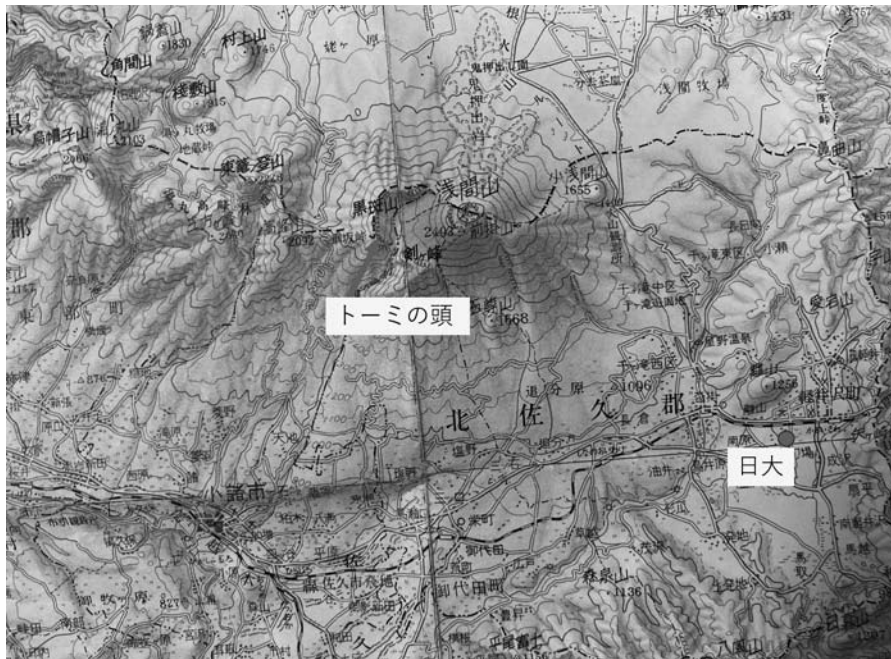


1984 年日大軽井沢研修所での研究会の際、高峰高原、トーマの頭から浅間山をバックに。（左から、佐野、千葉、永宮、徳宿）

もう一枚は、その前の年 1984 年秋、日大の軽井沢での原子核の研究会の際の「休憩時間」に高峰高原まで足を伸ばしたときのものです。いま Google Map で見ると、日大の研修所は旧軽井沢のちょっと西ぐらいで、いいロケーションですね。下にその頃の二十万分の一の地図もつけておきます。記憶が定かではありませんが、他の写真の助けを借りながら考察すると、高峰高原の車坂峠まで車でいってトーミの頭というところまで歩いたようです。写真に写っている以外に、関本さん、佐々木さん、理論の湯川さんらがいました。比較的緩い道でしたが、千葉さんの息が上がっていたように記憶しています。駈けるように進んでいったのが湯川さんで展望台一番乗りだったと思います。私の代わりに湯川さんが入った写真もあったのですが、影になってしまった人がいるので、こちらの写真をあげておきます。当時私は山歩きも趣味で、写真をスライドフィルムでとっていました。コダクロームフィルムは非常にコントラストが強くとれるので、人物スナップ撮影には不向きです。「すごい美人でない限り醜くとれてしまう」と言い訳してあまり人をとらない主義でしたので、千葉さんとはいろんな所を旅行しましたが、このぐらいしか残っていません。

1987 年以降は、千葉さんと直接一緒に仕事をすることはありませんでしたが、つくばに来たときはオフィスにお邪魔して「世間話」をして、田無の核研に戻るといった期間がありました。つくばに引っ越してから家も近所だったので、いろいろとお世話になりました。

千葉さん、大変ありがとうございました。



20 万分の 1 地図 「長野」から。昭和 54 年の行政区画です。

千葉順成さんの思い出

渡邊 康

私が千葉さんのお名前を知ったのは割と早かったと思う。というのも、私は学部4年で山崎研のメンバーとなり、すぐに KEK の中間子施設に連れていかれ、そこで CCS-11 なるミニコンに触ったからである。もちろん、本当に触ったのは VT100 端末 (Tektronix のエミュレータだったかも) だったのだが、そこでは PAGE なるデータ収集システムが走っていて、まさにページをめくるように画面を切り替えることで、様々パラメータ設定、データ収集の起動停止、そしてオンラインデータ解析の表示などが実現されており、まさに目をみはったのだ。「その PAGE は千葉さんが作ったんだよ」と聞いたのは、もう少し経ってからだったような気がする。

千葉さんのお名前を知ったのは早かったのだが、本人とお会いしたのは大分経ってからだったように思う。私は KEK でもだいたい中間子に居て、カウンターホールへはほとんど行かないので、恐らくは KEK で行われた何らかのパーティー (永宮さんの壮行会?) でお会いしたか…。それでもある日、車に同乗させてもらった際、千葉さんから「渡邊君さあ～、中間子なんて止めて、こっちへ来たら」と誘われたことは良く覚えている。

その後、私は理研に移り KEK から足が遠のいたこともあり、千葉さんと親しくお話しした記憶はあまりない、ないんだけど「渡邊君さあ～」という千葉さんの声はいまでも完璧に覚えている。

あ、そう言えば、北京で北京ダックを一緒に食べたこともよく覚えている。

千葉さんとの思い出

森 義治

千葉さんとの思い出は多すぎて語り尽くせません。それでも二つだけはどうしても書いておきたいことがあります。ひとつは、KEK-PS での重陽子・ α 粒子による実験です。KEK-PS での重陽子の加速は、福本貞義先生の入射器グループで検討が進んでおりました。加速粒子を陽子から負水素イオンに変更して、ブースターリングでの荷電交換入射を実現した 1980 年代前半に、いよいよリングでの加速を実証することになりました。大きな問題は、重陽子は負水素イオンで陽子と同様に入射できるのですが、 α 粒子は電荷が正ですからそのままでは荷電交換入射と両立できません。そこにブースターグループの酒井泉さんが現れ、正負両イオン入射セプタムという劃期的な発明をされます。これに「乗った！」と P S 加速器の若手の人々が参画して、千葉さんの実験を行うために頑張りました。酒井さんのセプタムは見事に成功し、準閾値エネルギー領域での反陽子生成実験が行われました。加速器制御室に夜中に現れた千葉さんが、反陽子生成数が α 粒子では核子数から予想される数の何倍も多いという結果を楽しそうに話しておられました。ついでに、「酒井さんのセプタムは心配したけど見事に動いたね。それに引き替え森さん所管のコッククロフトはしょっちゅう放電ばかり」と云われ続けたのも懐かしい思い出です。いまひとつは、大型ハドロン計画（現在の J-PARC）の加速器を 1GeV 陽子リニアックから 3GeV-50GeV のシンクロトロンコンプレックに変更する検討を始めていた頃のことです。中性子利用者グループから中性子源として最適な陽子エネルギーは 800MeV ~ 1GeV 程度で、それ以上では発生中性子数は頭打ちとなると云われていました。3GeV は高すぎるというわけです。しかし、1GeV では次の 50GeV リングの入射エネルギーとしては低すぎるのでうまくいきません。千葉さんに中性子発生数は本当に頭打ちなのかな？と相談したところ、「そんなことは全くない。Interaction 長はエネルギーによらないのでそれ以上の標的厚ならば、中性子数はエネルギーにほぼ比例して増加する。ビームパワーが同じならばで 3GeV でも問題はない。」と即座に答えてもらいました。KEK-PS エネルギー領域での高エネルギー原子核実験をやってこられた千葉さんの言葉にはいつも絶大な信頼をおいていました。その後、KEK-PS ならびに BNL-AGS での中性子生成実験で千葉さんの云われたようにエネルギーにほぼ比例することが実証されました。加速器屋には本当に信頼できる実験物理研究者が大事で必要であることは、千葉さんに教えてもらったことです。私にとって千葉さんは最も信頼する大事な原子核物理研究者のひとりでした。ちなみに、発生中性子数が 1GeV が最適ということは、当時評価に使っていた MCNP コードでパイオン発生サブルーチンコール文をコメントアウトしたいたからだという噂を、後になってとある所で聞きました。まさかとは思いますが真偽の程はわかりません。千葉さんがいなければ今の JPARC の 3GeV-50GeV リングはなかったかもしれません。

Dear 千葉順成さん

From 三明 康郎

- 初めてお会いしたのは田無の原子核研究所で開かれた研究会で杉本健三先生に「これが千葉くんやあ」と紹介されたのが最初。とても輝いて見えた。
- 阪大 D1 の時にパークレーの永宮グループに派遣されることになり、初めてパークレーで生活することになった。自分のアパートなどを準備する前に転がり込んだのが千葉さんのアパートだった。1 週間くらい居候させてもらった。海外での初めての生活、初めての自炊生活で色々アドバイスをもらった。オーブンを使った肉の焼き方、「胡椒はナンボ掛けてもええけど塩はあかん」と変な関西弁で聞かされた。
- パークレー滞在中は夕飯を一緒によく出掛けた。シャタック通りの中華料理によく行った。注文する際にお店の女性と親しげに話す様子がカッコ良かった。
- 私が筑波大着任時の研究室の歓迎会にも来ていただいた。筑波大の委員会に協力してもらったこともあった。色々な場面でアドバイスをもらっていたことに改めて感謝
- KEK-PS のテストビームの利用で参加したマシントイムの会議で千葉さんが議長をされていた。やっぱりカッコいいなと眺めていた。
- 理科大の研究室では多くの学生さんに囲まれ機嫌良く話されていた。
- いつの頃だったか NHK の番組(科学番組ではなかったように記憶)で千葉さんがインタビューされているシーンをみた。KEK-PS のビームパイプを前に情緒的な言葉で物理を語っていたシーンが印象的だった。後日、「ああいうふう話すもんやあ」と少し恥かしそうだった。安らかにお眠りください。

Dear 千葉順成さん

From KEK・素核研 大畑 久子

千葉さんお世話になりました。

いつもニコニコして、たばこをくわえてちらっと振り返るダンディーなお姿を思い出します。

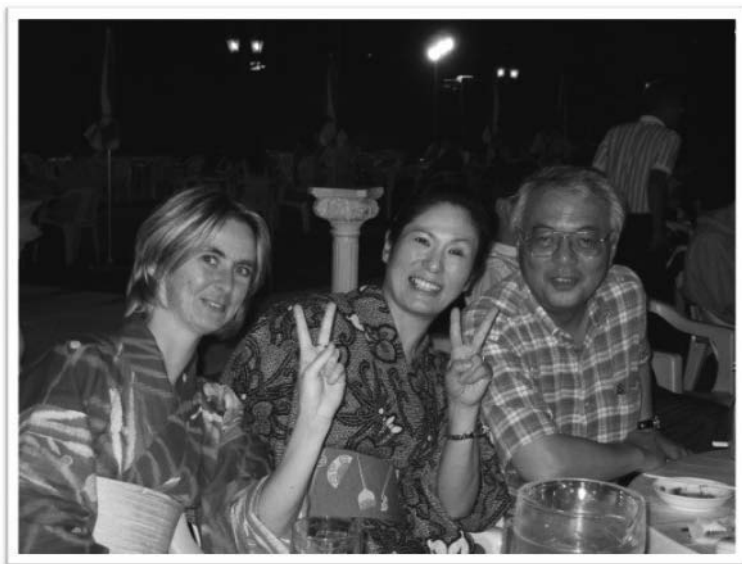
私は、1993 年、中井先生の科研費の研究補助ということで KEK にまいりました。

当時、まだ Windows ではなかった時代でした。資料作成のため、大量データを加工することになり、廊下を挟んでお向かいのお部屋にいらっしゃった千葉さんがケーブルを使って私のパソコンにデータを取り込んでくださいました。何事が始まったのかわからず、とても興味深く、楽しかったです。コーヒーが大好きで、廊下のキッチンのあるところで、豆を挽いてコーヒーを入れてくださいました。香りにつられた面々が、いつの間にか集まってきて話に花が

咲きました。この頃コーヒー代は、缶の中に勝手に入れる、でした。このコーヒー倶楽部が J-PARC でまだ続いています。

また、千葉さんのお部屋に伺うと、目の前の壁にお嬢さんの七五三の写真やご家族の写真が貼ってあり、いい感じでした。

下の写真は、暑気払いの一枚です。ニュートリノの Joanna ZALIPSKA と大畑と千葉さんです。いつも明るく見守ってくださり、本当にありがとうございました。



20050728 - 物理 3、4 系暑気払い@オークラビアガーデン
Joanna さん、大畑、千葉さん

Dear 千葉順成さん

From 高橋 忠幸

千葉順成さんには、大学 4 年生から藤井・釜江研究室での大学院の時代に変にお世話になりました。私は当時始めていたコンピュータを使ったデータ収集、解析などに興味があり千葉さんにいろんなことを教えていただきましたし、また楽しく議論しました。4 年生のころ東大物理ではじめて UNIX を、当時のベル研から取り寄せたときにも英語の手紙の書き方とかを教えていただいたことを今でもよく覚えています。千葉さんが LBL に行かれ、また戻ってこられたときに、ちょうど KEK で一緒に TQ Bank というデータ解析のフレームワークを作る作業を一緒にやりました。これは FORTRAN で現在の C++ のような Object Oriented な仕組みを実装し、ROOT の Tree の様な解析を実現するものでした。時代に先駆けたものを二人で

やれたことをとても懐かしく思い出します。私の結婚式にもきていただき、挨拶をしていただきました。理科大に移られてからはほとんどお会いする機会もなかったのですが、たまに学会などで会うと、よく立ち話をしました。今、理科大にはX線天文の先生がおられますが、よく、「X線天文の先生にきてもらってよかった」といっていただきました。千葉さんの思い出は私が若かったころに完全に重なりますので、特別の感情がわきあがってきます。千葉さんに沢山のことを教えていただいたことを感謝し、ご冥福をお祈りいたします。

Dear 千葉順成さん

From 栗田 和好

千葉さんに初めてお会いしたのは、学部4年の特別研究での実験で、 π ACグループにお世話になった時だったと思います。右も左も分からない状況の中で、温かく受け入れていただきました。生意気な新参者にも気さくに話しかけてくださりました。お陰で前線で活躍する実験者の常識なのに、自分の知らないことがたくさんあることに気付きました。その後、私が渡米したこともあり、一緒に仕事をする機会はほとんどありませんでした。しかし、お会いするたびに内輪の研究者として接していただき、時にはアドバイスもして下しました。私にとってはいつも遠くで見守ってくれる兄貴分と感じていました。

PS コライダーの提案をされたときは、日本の研究者の心意気にふれ、励まされたことを思い出します。残念ながらコライダーの実現にはいたりませんでしたが、その熱意がJ-PARCの実現に繋がって行ったのだと思っています。

千葉さんに最後にお会いしたのは、理科大を退職された時の最終講義の時でした。まだまだお元気なので、退職されるのは惜しいと思っておりました。しかし、その後あまりにも急な訃報に接し、愕然といたしました。もうお会いできない残念さと、お世話になったお礼もろくに出来なかった無念さを強く感じていました。

大変遅ればせながら、千葉さん、本当に有難うございました。

Dear 千葉順成さん

From 石野 雅也

テスト実験を繰り返した結果、データ解析は何でも出来るつもりになっていた1997年頃、KEK-PS E325 (ϕ) 実験の検出器のフルシステムが吐き出すデータを前に呆然としていた局面で、颯爽と登場した千葉さんのことが思い出されます。

先陣をきって、大きなデータを扱うためのプログラミングのイロハを教えてもらったなあ、オブジェクト指向についての議論をしたなあ、どちらの検出器 calibration の性能が良いか競争をしたなあ、など、いくつもの楽しいシーンが思い出されます。

ただただ、ありがとうございました。

Dear 千葉順成さん

From 石塚 正基

理科大の石塚です。

千葉先生と初めてお会いしたのは定年を迎える4ヶ月前のことです。当時のメールを見返したところ、2016年11月24日でした。退職される千葉先生に代わる形で理科大に採用され、ご挨拶に伺いました。ともすると事務的な引き継ぎだけですれ違ってしまいそうな関係ですが、千葉先生の優しく寛容なお人柄もあり、本当に良くしていただきました。

千葉先生は定年後も理科大で非常勤講師をされていました。「いつでもお越しいただけるように」と研究室にお席を用意したところ、大変に喜んでいただきました。私にできた唯一の恩返しの気がします。

これを書いている机と椅子は千葉先生が使用されていたものです。譲り受けたまま使わせていただいております。

千葉先生には大変感謝しております。

ありがとうございました。

Dear 千葉順成さん

From 水上 淳

2014年度の卒研生として千葉研に所属しました。先行配属により千葉研には1年半在籍して、高エネルギー実験の基礎を0から学ばせていただき、また千葉先生の考え方を会話を通して覗けたことは非常に大きな財産です。卒業後もOB・OG会にてATLAS実験での研究生生活を気にしてくださったり、他愛のない会話をできたことは本当に嬉しかったです。1年半という短い期間でしたが、非常に濃い時間を過ごすことができ、千葉研生で本当に良かったと思っています。ありがとうございました。

千葉さんの思い出

高エネルギー加速器研究機構

澤田 真也

千葉さんと初めて一緒に仕事をさせていただいたのは 1991 年頃だったと思います。当時私は京都大学で修士をとったばかりの D1 で、博士（後期）で何をしようかといろいろと探していた時でした。所属研究室は RCNP の偏極陽子ビームを用いた偏極移行量の測定などを長年手掛けて RCNP を支えていた原子核（実験）の研究室でしたが、もう少し高エネルギーの原子核をやりたいと考えていました。当時の指導教官（村上哲也さん）のつながりで、ちょうど立ち上がりつつあった KEK-PS での subthreshold antiproton production の実験¹（APEX）に参加しました。そのころ KEK-PS では、高エネルギー物理の主力はトリスタンに移り、原子核物理実験のいろいろな可能性が試されていました。千葉さんは加速器の森義治さん他と、本来陽子加速を目的としている KEK-PS で重イオンを加速する可能性についても検討されていました。重イオン同士を衝突させる PS Collider 計画もこのころ熱心に議論されました。入射器の工夫により重陽子やヘリウムの加速に目途がついて提案されたのが APEX 実験でした。APEX 実験はビームライン実験というやつで、T3 ビームラインという二次粒子用のビームラインをスペクトロメータとして使って、ビームと標的の相互作用により稀に生成する反陽子を運動量と TOF で分離します。Subthreshold（生成閾値未満）での反陽子生成ですのでその収量はとても少ないのですが、このビームライン実験はとてもクリーンで、オンライン（実験しているその現場）で反陽子の生成が数えられるほどでした。こういう簡単でクリーン、かつインパクトのある実験を考えると、さすが東大の人はスマートであるなあ、と感心した記憶があるようなないような気がします。そんなスマートな千葉さんでしたが、一方で酒とタバコを愛する方でした。KEK-PS の東カウンターホールの実験コンテナには日本酒の一升瓶がおいてあって、タバコを吸って酒をあおりながら、「あ、反陽子一個来た」などと言っていたことを、なんて良い時代だったんだろう、と今でも時々思い出します。そういえば、この実験には、ソ連が崩壊して間もなく非常に厳しい時を迎えていたロシアの研究者も参加していました。彼らも参加した千葉さんのご自宅で開かれた実験の終わりのパーティは、とても楽しいものでした。奥様には大変お世話になりました。千葉さんのご自宅は竹園 3 丁目でしたが、ロシアの研究者は KEK まで歩いて帰っていました。APEX 実験で初めて物理実験に使われた重陽子、ヘリウムビームは、その後の Multi 実験にもつながりました。

私は結局 KEK-PS での別の実験で学位を取ることにしたので APEX からは離れてしまいましたが、その後も今に至るまでずーっと、千葉さんにいろいろな面でお世話になってきました。

¹ Subthreshold antiproton production in pA, dA, and aA reactions, Y. Sugaya, D. Ashery, J. Chiba, H. Ito, K. Kimura, Yu T. Kiselev, S. Kouda, K. Miyano, T. Murakami, J. Murata, T. Nagae, Y. Nakai, M. Nomachi, M. Numajiri, H. Ochiishi, S. Sawada, M. Sekimoto, T. Shibata, T. Suzuki, K.H. Tanaka, M.K. Vlasov, Y. Yamanoi, K. Ysuda, Y. Yoshimura, Nuclear Physics A 634 (1998) 115-140.

私は1997年10月にKEKの「大強度陽子加速器計画（JHF）推進室」助手として採用されましたが、千葉さんもちろん中核の一人として、今のJ-PARCにつながる当時の大型ハドロン計画（JHF）に携わっておられました。毎週の打ち合わせではいつも一緒でした。千葉さんはかねてから物理研究者と加速器研究者の垣根はない（あってはいけない）というような考えをお持ちだと感じていました。それが上述のKEK-PSでの重イオン加速やPS Colliderの検討につながったのだと思いますし、大型の加速器計画の中核としてもうってつけでした。私もこの考え方には深く共感します。J-PARC（当時はまだこの名前はありませんでしたが）が2001年度に予算化されたころから、千葉さんは実際に加速器の仕事をされるようになりました。千葉さんはもともと計算機やデータ取得システムを得意にされていましたが、加速器では制御部分を担当されました。文化が全く違うKEKと日本原子力研究所の共同事業で、システムづくりに関する根本の考え方からのすり合わせが必要で、さぞご苦労されたことと思います。この仕事は2005年に千葉さんが東京理科大に移られるまで続けましたが、理科大に移られるにあたってはそれをどう思うかなどということを私に聞いてくださったりもしたものです。ずいぶんと悩まれたのではないかと拝察しています。

千葉さんが理科大に移られてからも、何かとお声をかけていただきました。一つは日本物理学会誌の編集委員の仕事、もう一つは理科大での講義です。物理学会誌の編集委員は千葉さんの後任として私を紹介していただきました。千葉さんから「編集委員会は物理の各分野の元気な人たちが集まるのでとても楽しい。ぜひやってみないか」とお声がけをいただきました。実際にやってみると全くその通りで、とても楽しく有意義に3年間を過ごしました。毎月の編集委員会は、日ごろなじみのない例えば物性分野の話をその分野の専門家からかみ砕いて説明してもらえる、という貴重な機会でした。編集委員会で一緒にした何人かの研究者とは今でも交流があります。

理科大の講義は、2009年から始まりました。理科大（野田）で新たに原子核や素粒子研究の最前線を紹介するオムニバス形式の講義を始めるので、J-PARCやハドロン物理関連の紹介をしてほしいというお話をいただき、私にとっても貴重な経験を積める機会でしたので、ぜひやらせていただきたいとお返事しました。千葉さんは人を集める才能にも優れていて、このオムニバス講義は宇宙線（ニュートリノ）分野を梶田さんが担当されていました。梶田さんがノーベル賞を取られた年も通常通りの講義を依頼し、梶田さんもそれに応えられたそうです。私の理科大での講義は、千葉さんが定年退職されたあとも、後任の石塚さんのご配慮で続けさせていただいています。

最後にプライベートな話題を一つ紹介します。つくばエクスプレスは2005年11月に秋葉原・つくば間が開通しましたが、その少し前から、つくば駅（つくばセンター）周辺はちょっとしたマンション建設ブームでした。千葉さんも私もそれまで公務員宿舎に住んでいましたが、双方ともそれぞれマンションを買うという話になり、どのマンションがいいとか、どういう条件があるとか資金計画がどうだとかいう話をいろいろとしました。結局、千葉さんの方が私よりも少し早く、私のマンションよりもつくば駅に近いマンションに入居されました。野田にも便利に通える立地です。千葉さんは理科大の定年の何年も前から定年後は盛岡に帰るとおっしゃっていたので、マンションの売り時についても話したことを覚えています。

このように、私が研究者としてまだ赤ん坊のころから、千葉さんにはいろいろとお世話になってきました。千葉さんのおかげで世界が広がりました。形のあるものではないですが、研究への向き合い方のような点について、ずいぶんと千葉さんの影響を受けてきたように思います。ようやく盛岡でゆっくりと過ごせることになった千葉さんを訪問し、お酒でも飲みながらそういう話をしたいと思っていたのですが、果たせないままになってしまいました。心から残念です。

合掌

千葉先生の思い出

菅谷 頼仁

私が千葉先生と一緒に仕事したのは、先生が高エネルギー物理学研究所（現在の高エネルギー加速器研究機構）の助教授だった時でした。当時私は博士課程の学生で、千葉先生が先導される「陽子、重陽子、アルファ粒子ビームによる閾値以下での反陽子生成実験」の研究で博士の学位をとる為、高エネ研に滞在することにしました。

千葉先生の第一印象としては酒とタバコをひたすら愛する人で、それまで大学内で研究してきた私にとっては印象深い方でした。この印象は高エネ研を離れるまで、変わることはありませんでした。私が学生を終え、大阪大学に赴任した後でも酒の席があるとさすが千葉さんの弟子だとよく言われたように、どこにいても千葉先生の人気というか印象は変わることは無いんだなあと感じた記憶があります。

博士課程の間、千葉先生と先生が実験責任者となっていた A P E X 実験 (antiproton experiment) [1] の皆さんにも大変お世話になりました。実験はつくばにあった陽子加速器 KEK-PS で行われました。それまで KEK-PS では 12 GeV 陽子ビームを標的に当て、そこから作られた 2 次粒子を原子核や素粒子実験に使うことが主流でした。千葉先生は加速器グループやビームチャンネルグループの方々とも協力し、12 GeV 陽子だけでなく、陽子、重陽子、 α 粒子の 3 種類のビームを様々なエネルギーに KEK-PS で加速し、実験に使用できるようにされている所でした。この実験に私は途中から参加することになりましたが、快く参加を認めていただきました。しかも学生期間のかなり早い段階で学術論文の共著者となることができました[2]。

私がこの実験で最初に任されたのがイオンチェンバーという、3 種類のビームに適応可能な強度測定器の開発でした。千葉先生は共同実験者の方達とともに私の参考論文読みから指導してくださいました。KEK-PS のビームラインを使っの何度かのビームテストも行いましたが、その実験企画書など書いたこともない私に辛抱強く書き方を指導してもらったことをよく覚えています。おかげで筆頭著者として最初の学術論文を出すことができました [3]。その様々なエネルギーの陽子、重陽子、アルファ粒子ビームを使い、3 度の本実験を行いました。博士課程の学生でしたので必然的に私が夜中を受け持つのですが、何か問題が起こったらすぐに電話するようと言われていました。そのころは携帯電話などなく、真夜中であろうとご自宅の電話にかけるとまず奥様がでて千葉先生とお二人を起こすことになってしまい、自分の力で問題を解決することができず本当に心苦しかった記憶があります。にもかかわらずお二人とも毎回優しく対応して下りました。その後千葉先生始め共同実験者の方々に助けられて何とか学位をとり、さらに論文[4]をだすことができました。千葉先生の教で現在までも私の心に残っているのは「問題があった時目先の解決にとらわれずに、全体をまず理解すること」でした。学位取得後、千葉先生と実験をすることはありませんでしたが、この教えが私の研究人生においてなんども助けられました。

最後に千葉先生のご冥福と、ご家族の皆様のご健康とご多幸をお祈りいたします。

- [1] Enhancement of subthreshold anti-proton productions in deuteron induced reactions J. Chiba *et al.*, Nucl. Phys. A 553 (1993) 771C-774CC
- [2] Subthreshold antiproton productions in pA, dA and α A reactions, J. Chiba and Y. Sugaya *et al.*, Nucl. Phys. A 583 (1995) 633c
- [3] Ionization chamber as p, d and alpha beam intensity monitor, Y. Sugaya and J. Chiba *et al.*, Nucl. Instrum. Meth. A 368 (1996) 635-639
- [4] Subthreshold anti-proton production in p A, d A and alpha A reactions, Y. Sugaya and J. Chiba *et al.*, Nucl. Phys. A 634 (1998) 115-140

千葉さんのこと

2021 年 8 月 31 日

理研

四日市 悟

はじめて千葉さんにお目にかかったのは、1990 年か 91 年、KEK-PS 東カウンターホール 3F の E224 グループのオフィスエリアだった。当時京大の助手だった延與さんに、「東大の先輩で今 KEK の助教授」といって紹介された。私が京大の M1 か M2 の頃だった。

1992 年には、千葉さんの反陽子生成実験がおこなわれていた KEK-PS の T3 ラインの検出器と DAQ をそっくり借りて、12GeV 陽子ビーム + Pt 標的からの各種粒子生成を測り、BNL での Si+Pt、Au+Pt データとあわせて解析するという今井さんの実験があり、私はひと晩かふた晩のシフトをとった。基本的に TOF で PID するのだが、カウンターの calibration が全部終わっていて、run がおわると自動的にプリンタから出てくる calibration ずみのオンラインプロットとスケーラー値のリスト（当然このへんのシステムは千葉さんによる。VAX/VMS だったと思う）を見るだけで数勘定ができてデータになってしまうという、学生にとってはあまり教育的ではないビームタイムではあった。

1993 年には延與さんの下で ϕ 中間子の核内での質量変化を測定する E325 実験の仕事を、プロポーザル段階から始めることになった。千葉さんもコラボレータで、実験プロポーザルの改訂のため、半年に一度くらいやってくる提出メ切の直前には、KEK 研究本館にあった千葉さんのオフィスを基地のようにして、徹夜で原稿仕上げ作業（延與さんが文章を書き、千葉さんがそれに赤を入れ、私と三原さんが plot の修正、絵の切り貼りなど）を 2 度ほどやった気がする。オフィスには落とし込み式 PC ラック（CRT ディスプレイを斜めに設置できるタイプ。視線が斜め下を向くのがよい）があってちょっとうらやましかった。オフィスの扉には「自衛隊のカンボジア PKO 派遣に抗議する。1992. X. X. 千葉順成」と貼紙があって、壁の貼紙には京大キャンパスで慣れているはずの私も少々おどろいた。

1994 年には E325 は留保 A で予算がつき、PS の T1 や π^2 ラインで検出器テスト実験をはじめた。千葉さんは実験企画調整室におられて、ビームタイムのミーティングをはじめ、実験サポートの場面でも顔をあわせることになった。各種書類に決裁をもらうときの、カタカナで“チバ”と書いて丸で囲むサインをおぼえている。そういえば計算機アカウント名は VMS でも Unix でも“chibaj”だった。

私は E325 では鉛ガラス検出器担当で、KEK の各所にある中古鉛ガラスの収集では、顔の広い千葉さんにずいぶんお世話になった。また、1994 年には学振 PD の申請をするときの引受先にもなっていた。だいたい実験プロポーザルがやっと留保 A なのにその年に D 論が書けるわけなのであって、かなり無茶な申請にサインしてもらったわけだが、合格してしまい、学位がないにもかかわらず「DC 降格」というやつで京大在籍のままお金は（減額されるが）もらえる、という牧歌的時代ではあった。そのように学業が継続できたのも、思えば千葉さんのおかげである。その後、京都の後輩の皆さんがおなじパターンを何度かくりかえ

したが、「どうせ KEK には (PD としては) 来ないんでしょ (笑)」と言われつつも引き受けていただいているので、みんな千葉さんには頭があがらないはずだ。

E325 実験以外にも、たくさんの学生が東 / 北カウンターホール周辺に蟠踞して各実験に従事していたが、大量アルコール保管問題 (エアロジェル量産用にアルコールを大量購入したところ、危険物としての保管限界量をこえてしまっていた) の処理をはじめとして、学生のボカに由来する KEK での各種トラブルでもっとも千葉さんを悩ませたのは、われわれだったかもしれない。

1997 年には E325 初の物理データ収集があり、これは私の D 論になった。言語は C++、解析ツールは cfortran で wrapping した HBOOK/CERNLIB と CLHEP を使う、というのが、そのころ私のやろうとしていたことだったが、C++ を使う人はまだ周辺に少なく、延與さんが心配して千葉さんに相談した。ちょっと測ってみろ、といわれて、私の書いたサンプルコードは千葉さんのサンプルコードに比べて I/O が果てしなく遅いことが判明し、結局千葉さんの指導のもとオフライン解析用のバンクシステムもどきを C で実装して使った。このシステムは E325 の最後まで使われた。藤井さんの記事にもあるように、千葉さんはいわばフレームワーク派、一方私はツールキット派で、いまいち意見はあわなかったが。千葉さんはそのときたぶんはじめて C/C++ で仕事をされて、「C は FORTRAN より速くコーディングできるな」と言っておられた。あるとき C の continue 文を FORTRAN と同じつもりで使って (当然バグる) 「なんで意味変えるんだよ！こりゃひどい (言語仕様だ) よ！」と苦笑しておられたのをおぼえている。千葉さんの京大連携併任の時代である。

時代は下って 2009 年のこと、理科大におられた千葉さんから、理研にいた私のところへ、「RIBF で使えるような C++ のフレームワークなんだが、FAIR 用に GSI で開発されているものがよくできているので、これをもとにしてつくろうかとおもってるのだが、半年くらい手伝ってくれないか」とお誘いがあった。幸か不幸か、それは私が提案していた J-PARC E16 実験に初めて大型科研費がついたという通知の翌日のことだった。当然そっちの仕事が始まるわけで、お誘いは興味深いとはいえ、さすがに今は引き受けるわけにはいかないな、とまず思った。どうせなら去年誘ってほしかった…。一方、ここでこの仕事を手伝っておけば、理科大グループにも E16 実験に参加してもらえるのでは？などと打算もめぐらせたが、結局お断りしてしまったのであった。今考えれば、恩返しできる最後のチャンスだったのに。恩知らずでまことに申し訳ありませんでした、千葉さん。

2020 年にファーストビームが出た J-PARC E16 実験の DAQ では、FairRoot を使っている。そこに “chibaj” のアカウントがないのが残念だ。

千葉さんの思い出

KEK

小沢 恭一郎

私が、千葉さんと初めてお会いしたのは、大学院生時代の KEK での実験打ち合わせの時だったと思います。修士課程に入学したばかりで、何が議論されているかもよく分かっていない状態でしたが、千葉さんが大きな声で「ちょっと待てい」とおっしゃっていたのを覚えています。今から思えば、議論を止めてでも、不明な点をひとつずつきちんと解決していくという議論の作法だったと思います。その後の自分自身の研究者人生の中で、自分の中で千葉さんを見習って、議論を進めることはよくありました。

千葉さんとの直接的な関わりとしては、延與さんと一緒に進めていた KEK での実験のデータ解析で、千葉さんのコーディングに触れたことを、とても印象深く覚えています。当時、検出器テストでのデータ解析の経験しかなく、トラッキングの具体的な解析をどう進めるか困っていた際に、千葉さんが解析の基本となる部分をほとんどすべて書いてくれました。これは、私自身としては目からウロコの体験で、トラッキングコードの書き方という部分にとどまらず、コーディングというのはこうするものだ、というのを学んだ強烈な体験になりました。今に至るも自分でコードを書く時には、千葉さんの書き方を真似しているので、千葉さんには心から感謝しています。

当時の千葉さんは、KEK の企画調整室でチームタイムのアサインなどを担当されていましたが、学生だった私から見ると、現場に近いところにいてくれて、解析に限らず実験全般で様々なアドバイスを頂けるととてもありがたい方でした。当時、様々な場面で頂いたアドバイスは、実験を成功に導くうえでも貴重なものでしたし、自分自身が研究生活を送る上での血となり骨となっていると感じています。その意味でも、千葉さんには、本当に感謝の気持ちしかありません。

現在、自分が当時の千葉さんと同じ立場になり、KEK にやってきた学生さんと一緒に実験をしていると、当時の千葉さんの偉大さを痛感する毎日です。なんとか、及ばずながら、千葉さんに授けて頂いたものを、これからの若者たちへと繋げていけるように、千葉さんに恥ずかしくないように、努力したいと思います。

まだまだ、千葉さんから学ぶべきことはたくさんあったのではないかと、ゆっくり岩手で物理の話でもしたかったなど、いろいろと残念な思いが強く湧き、早すぎるご逝去が本当に惜しまれます。

千葉さん、本当にありがとうございました。やすらかに休息ください。

千葉さんの思い出

京都大学

成木 恵

私が初めて千葉さんにお目にかかったのは、J-PARC の前身である KEK-PS での実験でした。12GeV の陽子ビームを活かしてレプトン対でハドロンの質量を測るという実験でした。これは今日 J-PARC での研究に引き継がれています。当時、右も左も分からない修士 1 回生でしたが、千葉さんはいつも温厚でニコニコされていて、厳しい(?)先輩方の中で揉まれつつあった私には、いつも温かい気配りをして下さる“先生”でした。そのようなところから、少し思い出を書かせて頂きたいと思います。

千葉さんは当時 KEK におられて、実験の現場によく来て下さいました。つくばの有名店「竹前」や「珍来」など、よくご飯にもつれて行ってもらいました。千葉さんは、竹前では頼むものが決まっていて、椅子に座るとメニューも見ずに「大とろ」と注文されていたことを懐かしく思い出します。「大とろ」とはとろろそばの大盛りのことです。我々がどれほどお世話になったか、年をとった今では分かりますが、当時は何も考えていなかったなあと恥ずかしい限りです。

決して激高したりすることのない千葉さんですが、ときに鋭いことを躊躇せずズバッと言う方でもありました。今思い出すのは、私が初めて学会に参加するというので実験グループの皆さんで発表練習につきあって下さった時のことです。千葉さんから想定質問として、「真空中に凝縮しているクォーク・反クォーク対とは何ですか」と聞かれ、「超伝導体の中のクーパー対のようなものだと思います」と答えたのですが、まわりの方が一応うなずいて下さったのに対して、千葉さんだけは首をひねっておられました。自発的対称性の破れのアイデアは BCS 理論から来たものですが、クーパー対が空間的には離れたゆるい結合であって QCD のそれとはかなり違う状況であることを気にされていたのかもしれない。というわけで、お仕事の話をするときは緊張もしました。

私が実験に参加した頃は、初期に立ち上げをした先輩達が卒業していく時期で、最後のビームタイムには学生が3人しかおらず、体力的に厳しい中よく千葉さんに助けて頂きました。シフトに入って頂き、あれをしてください、これをして下さいと遠慮もなくお願いしていました。あるとき、なかなかビームの調子が悪くて困り、千葉さんをお願いして調整室に出向いて頂いたことがありました。するとたちどころにビーム取り出しの構造が抜群に良くなり、千葉さんの偉大さを実感したものです。千葉さんは岩手のご出身で、よくおせんべい(佐々木製菓の厚焼)を差し入れてくれました。これが実は私の好物で、つらいビームタイム中に頂くとテンションがマックスに上がったことを覚えています。

私が初めて国際会議でアメリカに行ったときもお世話になりまして、現地で頼りない学生が困ったことにならないよう、アメリカでの買い物の仕方、ステーキの注文の仕方から教えて頂きました。田中万博さんの還暦お祝いでは会場周辺でばったりお会いしたのですが、銀座でしたので私と夫は少し買い物しようかと思っておりましたら、連れてきていた息子が千

葉さんと一緒に行く、と言ってさっと千葉さんの手を取り、そのまま千葉さんについて先に行ってしまいました。後で会場に到着すると、受付におられた関本さんに、「息子さん、千葉さんの孫のような顔をして来たわよ」と言われまして、やはり子供には分かるのだなと思ったことです。銀座の街中でお目にかかったとき、我々家族の写真を何枚か撮って下さっていて、私は忘れていたのですが、ずっと後で京都に来られた際に USB メモリに入れてその写真を下さいました。思えばそれがお目にかかった最後でした。

千葉さんの訃報に際し大変驚き、また、我々の青春のひとつが終わったような気持ちになりました。ですが、千葉さんが教えて下さったことが、温かく指導して下さいた若手研究者の中に、今も生きているのではないかと考えております。

千葉先生の思い出

横山 広美

「実家の家が岩手にあるから、ILC が楽しみだな。」最後にお目にかかったの3年ほど前だったであろうか、夕日の差し込む理科大の研究室だったと記憶している。その際に、いつものほのぼのとした口調で、こうおっしゃったのを記憶している。

中井先生が理科大に移ってからの学生である私は、いつも中井先生から東大時代の抜きんでた弟子たちの中でも千葉先生がいかに魅力ある人物か伺っていた。理科大に移られた後は、何度か中井先生との食事会でご一緒させていただいた。学生の様子を楽しそうに話しておられ、Facebook でも時折様子を拝見していたが、もっとお話を伺いたかった。

天国から日本の物理学、ひいては科学の将来を見守ってください。

心よりご冥福をお祈り申し上げます。

東京理科大学での千葉順成さんとの思い出

2012 年度～ 2016 年度の東京理科大学千葉研助教

西村 太樹

- 私が千葉研の助教として採用されたのはとても運命的であったように感じている。私は博士取得後の理研櫻井研基礎特研 1 年目に、東京理科大千葉研の助教の公募が出ているのは知っていたが、まだ任期 3 年の 1 年目なので、それほど興味を持っていなかった。しかし、2011 年 10 月に理研矢野安重特別顧問の Budker 賞祝賀会があった。このとき私自身は参加しなかったのであるが、千葉さんと私の阪大時代の指導教員であった福田光順氏がこの祝賀会の席で、どうも意気投合したらしい。後ほど福田氏から千葉研助教に応募してみてもどうかという話がきた。この自分の知らないところで進んでおり、その後、応募に面接、採用とされたが、今思い返せば祝賀会でお二人がたまたま話された酒の繋がりに感謝するばかりである。
- 千葉研の助教として採用されて、まず一番驚いたことが千葉さんの顔の広さである。素粒子・原子核あるいは宇宙も含めてこの界隈の研究者に初めて挨拶するときに「千葉順成さんのところで助教をしています」と言えば、ほとんど「ああ千葉さんのところね」という返事である。私自身は退職記念パーティーまでは理科大時代以前の千葉さんのことを良く存じ上げていなかったが、研究室の学生らがよく KEK 時代は「鬼の千葉」の二つ名が通っていたという噂を口にしており、それもあながち嘘ではないのであろうと内心でこの人を決して敵に回してはいけないと感じたことを覚えている。
- 一方で、理科大内では学部生には非常に優しい先生として知られており、研究室配属では千葉研はいつも 1、2 を争う人気で、成績が上位の優秀な学生達が配属される研究室であった。この優しさは学生を信じているところからきていたのだろう。上述の千葉さんの顔の広さもあり、一般的に素核の研究など 1 つあるかないかという私立大学であるにも関わらず、外研として KEK、理研、宇宙線研などで自分の希望する分野の様々な研究を行える環境であったことは学生にとって本当に良いことであったと思う。
- そのような千葉さんもデータ収集・データ解析に関しては決して妥協を許さない方であった。ご自身が昔からネットワーク・コンピュータ関係でこの業界を席卷されてきたことから学生にも私にもかなり厳しく指導をしてくださった。特に、理研周りの不安定核（千葉さんは「低エネルギー」と呼んでいらしかった）のデータ解析の姿勢がよい加減さであることについては、いつも口酸っぱく苦言を呈されていた。例えば、私もそうであったが、「実験データを arb. Unit のチャンネルのままにいい加減なスペクトルを作り、最終的に物理を引き出せば良いという考え方は決して良くない」ということは何度も聞かされた。多層電極型イオンチェンバー（MUSIC）のエネルギー損失 ΔE 一つにしても、6 層の合計を MeV にエネルギー較正してはだめで、1 層ずつエネルギー較正してから足し合わせないとゲインが違うことを考慮できなくなってしまう。一つ一つの検出器の特性を理解して、原理的に論理的に最適な解析手法を採用してこそ、物理をできるのであるという立場は今で

は私の指導方針に大きく影響を及ぼしている。

- 理研 RI ビームファクトリーの欧州ガンマ線検出器を利用した EURICA 実験のデータ解析では、千葉さんは既存の解析プログラムでは良くないとしてご自身で、タイムスタンプによって複数の実験データを統合するプログラムを作り上げてしまわれた。多くの研究者・大学教員は歳を経るにつれ管理職としての雑務に追われ、実験やデータ解析などからは一歩距離を取ってしまわれる中で、千葉さんはコンピュータ関係では若い者には負けないという姿勢を態度で示してくださった。これを見て、私も千葉さんのように手を動かして実験に貢献できるように、歳を取らねばならないと思ったものである。
- 今振り返れば、実は千葉さんに誘われて毎日昼ご飯をカナルや三食へ行って一緒に食べながら、「千葉節」を聴くことが何よりもの財産であったように思う。よく政治の話や昔話をしてくださったものである。スーパーカミオカンデによる超新星爆発由来のニュートリノ発見後にジェット機をチャーターして測定に同乗された話を、多くの千葉研の学生は、こっそりとコックピットに入らせてもらったというオチまで含めて覚えているのではないだろうか。2016 年のアメリカ大統領選でドナルド・トランプ候補が大統領になると世も末だという予想は当たったのかどうかはさておき、この COVID-19 の世の中が千葉さんにはどう映っているのかという千葉節を聴けなかったことが大変残念である。
- しばらく開けていなかったのもたまたま近いうちに、千葉研の OB・OG 会を開こうと思っていた矢先に千葉さんの訃報。千葉さんを囲んで懐かしい学生達と、千葉研での思い出話を共にもうお話しできないのかと思うと涙が止まらない。ドラクエなどの TV ゲームに精通されていることを披露して場を和ませたり、(今やコンプライアンスにやや触れるが) 女子学生に隣に座ってもらってお酌をしてもらって満面の笑みを浮かべたりされる 4 月の「研究室歓迎会」。自分はアクティビティには参加されないが、学生達のバンジージャンプやラフティングを暖かく見守ってくださり、夜は真夜中まで学生達と UNO や学生で流行っている山手線ゲーム系で飲み明かした「研究室旅行」。しかし、私達には千葉研で過ごした経験と千葉イズムが体に刻み込まれている。千葉さんを囲むことはもう叶わないが、千葉研 OB・OG 会は活動を続け千葉さんの想いを受け継いでいきたい。

思い出 photobook



Dear 千葉順成さん

昭和 45 年盛岡一高卒業アルバムより。
他の追隨を許さぬトップの天才でした！

From 岩沢新治



Dear 千葉順成さん

高2の伊豆旅行（学生服が順成）2枚と
神田ガード下の浴衣ギャル居酒屋（左端が順成、右端が岩沢、
その隣に藤島君）のスナップ送ります。

From 岩沢 新治



Dear 千葉順成さん

夕べからアルバムを整理してたら、順成の写真がいろいろ出てきたので、
目ぼしい写真を一気に投稿します。東京在住者の毎月の同期会＝飲み会に、
東京外大生だったお嬢さんを連れて来た写真です！



破帽と順成に落書きされた肩カバンの写真を添付します。
うっすらと、『人間は考える“悪し”である』順成』の直筆。成績アップの
ご利益を願って、順成にサインもらった記憶があります！50年の順成の写真は
山ほどあります。

From 岩沢 新治



photo 3



東京大学医科学研究所サイクロトン棟地下実験室にて 1975 年 4 月
 後列左より：西田信彦、池添博、浜垣秀樹、千葉順成、
 永宮正治、橋本治
 前列左より：中井浩二、中山久義、大村のり子、旭耕一郎



東京大学医科学研究所サイクロトン棟コントロール室にて
 1975 年 4 月
 後列左より：橋本治、池添博、千葉順成、中井浩二、旭耕一郎
 前列左より：永宮正治ご夫妻とご子息、中山久義、大村のり子、
 浜垣秀樹、西田信彦



東京大学医科学研究所サイクロトン棟データ収集室にて
 1975 年 4 月
 左より：旭耕一郎、千葉順成、浜垣秀樹
 後ろには PDP-8。DEC テープといっても誰も知らないだろう
 by 延與。



1975 年の、多分…山崎中井研と有馬矢崎研合同クリスマスパーティにて
 From 関本美知子



1976 年 3 月 都内某所にて
左より：伊藤（古山）浩子、千葉順成、橋本治



From 沼尾登志夫
(バンクーバー在)

フィールドアスレティックにて、
前：沼尾 後：千葉



医科研時代の遠足にて、
後左より：柴田、池添、中山、小林、
鈴木

前左より：福田、大村、伊藤彬、
吉田、沼尾、千葉
最前列：塩見



中井浩二先生の還暦を祝い研究室の同窓会@伊東 1993年？
中井先生ご家族を囲んで。 From 関本美知子



20050728-物理3,4系暑気払い@オークラビアガーデン その②

2005年、KEK 素核研物理第三、四系の暑気払いの写真です
From 大畑久子

Dear 千葉さん

コロナ以前毎月開催されていた盛岡と東京の同期会ではよく飲みましたね。
思っきり蛮声をはりあげる校歌、応援歌での「イッス イース」の掛け声が今も耳に響きます。

順成が残した盛岡一高同期会のホームページには思い出が一杯。

<http://www15.plala.or.jp/hakua45/history.html>

途中から管理人ブログの中に引っ越したけど、コロナ騒動に対する順成の辛口のコメントを
読みたかったな。

https://blog.goo.ne.jp/hakua_45

From 藤島 亮一



盛岡で

東京で



コンサートの打ち上げのスナップです。後輩達に囲まれて、ごきげんの順成。
(盛岡一高同級生の岩沢より)



Dear 千葉順成さん

You can't understand during looking at the camera, can you ?
At the international conference ICALEPS2003 held in Gyeongju, South Korea from
October 13, 2003.

From Masahito Yoshii



Dear 千葉順成さん

千葉さんの還暦のお祝いパーティーでの写真です。

今はなき芙蓉亭で。

From 永江 知文、山中 卓、渡邊 康



Dear 千葉順成さん

千葉先生の還暦お祝いの写真です。

学生一同でプレゼントした ちゃんちゃんこ を少し恥ずかしそうに着てらっしゃった姿が、とても印象的でした。

私が今も社会人としてなんとか職務を果たしているのは、千葉先生の下で過ごした7年間の積み重ねのおかげだと思います。

本当にありがとうございました！

From 吉永 健太



田中万博さんの還暦のお祝いパーティーでの千葉さんです。

From 渡邊 康



こういう機会にいろんな人達と何の
相談していたの？

2015年12月6日 麒麟にて



Dear 千葉順成さん

千葉さんからの命令書です。

From 山中 卓

山中君、

LEDを用いた Calibration System のために次の事を
調べるようにして下さい。

- twisted pair cable 20~30m + リレー
を用いた場合の pulse の歪りと cross talk が
どの位あるか。
twisted cable はとりあえず 平巻までやってみて下さい。
この方法を使う場合は 10m ケーブル + 10m 単線リレーが
必要となり大変です。なるべくこの方法をやめるように調整
してみてください。
- NaI + LED + P.M. が一着組み立てて下さい。
LED や NaI に用いた電池にはおまけるが、~~おまける~~ どのか。
おまける場合には LED も適当に加工（どのか）
知っていないけれど、とにかく 発生部分には非常に小さいはず
だから、その点にはおまけるようにおまける（？）して
テストしてみてください。

テストは、 γ -2 (^{60}Co , ^{22}Na など) + LED の pulse
を同時に測定して、長時間 drift について調べて
下さい。温度を monitor ~~する~~、してあげて。

{ pulser
LED
NaI
P.M.

のどれか一着 drift あり、30s の範囲でよく
以上、2~3 週間をねばにしてください。

8/18/80

千葉

NATIONAL LABORATORY for HIGH ENERGY PHYSICS

Dear 千葉順成さん

2012 年度～ 2016 年度に東京理科大学にて千葉研で助教をしていました西村です。
千葉さんから教えていただいた学生指導やデータ解析のあり方は、
今も私の中で活かされています。

From 西村 太樹



2017 年 1 月 21 日 東京理科大学理工学部物理学科千葉研 OB 会

千葉順成さん略歴……太字は投稿者

1952 年 02 月 15 日生まれ
1964 年 03 月 岩手県金ヶ崎町立三ヶ尻小学校卒業
1967 年 03 月 岩手県金ヶ崎町立金ヶ崎中学校卒業
1970 年 03 月 岩手県立盛岡第一高等学校卒業（同窓生：藤島、岩澤）
1970 年 04 月 東京大学教養学部理科 I 類入学
1972 年 04 月 東京大学理学部物理学科進学
1975 年 12 月 ローレンスバークレー研究所滞在（重イオン実験）
1978 年頃 ローレンスバークレー研究所滞在（重イオン実験）
1979 年 03 月 東京大学大学院理学系研究科物理学専門課程博士課程修了（理学博士）
1979 年 04 月 日本学術振興会奨励研究員（在東京大学）
1979 年 06 月 東京大学理学部助手
1979 年 08 月 ローレンスバークレー研究所滞在（電子陽電子衝突）1980 年 1 月まで
1981 年 0X 月 ご成婚
1982 年 02 月 ローレンスバークレー研究所滞在（電子陽電子衝突）ご家族と共に 1 年滞在
1983 年 0X 月 藤井釜江研から山崎中井研に移籍
1985 年 05 月 高エネルギー物理学研究所 助教授
1998 年 11 月 京都大学理学部を併任（2001 年 10 月まで）
2003 年 07 月 高エネルギー加速器研究機構 教授
2005 年 04 月 東京理科大学理工学部 教授（2007 年 3 月まで KEK を併任）
2009 年 09 月 日本物理学会理事を併任（2013 年 3 月まで）
2016 年 03 月 東京理科大学理工学部 定年退職
2019 年 09 月 6 日ご逝去

公表論文リスト(発表年)から見る研究歴と仲間……太字は投稿者

1978 年以前 東京大学医科研サイクロ（中山、浜垣、**早野**、**関本**、**中井**）
1978-1979 ローレンスバークレー研究所重イオン加速器（**中井**、谷畑、永宮）
1980-1989 KEK 陽子加速器 E 65/71 π 吸収実験（小林、**柴田**、沼尾、**中井**）
1980-1985 KEK 陽子加速器反陽子ビームでの新粒子探索（釜江、**中村**、相原、岩崎、**住吉**）
1981-1990 KEK 陽子加速器 E90/132/133/173 FANCY 実験（**中井**、新井、**関本**、延與、佐々木、**永江**、徳宿、真鍋、青木（香））
1982-1984 スタンフォード大線形加速器 PEP4 TPC/Two Gamma 実験（藤井（忠）、釜江、藤井（啓）、丸山、山本（博）、岩崎、相原、山内、**峠**、**榎本**）
1990-1992 γ 線探索飛行機実験 VEGA（**榎本**、**住吉**、高崎）
1991-1998 KEK 陽子加速器 E257/286/351 APEX 実験（菅谷、村上、田中、澤田）
1992-1998 米国 BNL E858/878 重イオン反陽子生成実験（永宮、田中、**早野**）
1992- 現在 米国 BNL-RHIC PHENIX 実験（関係者多数）
1995-2000 J-PARC 加速器制御（**山崎（良）**、菊谷）
1998-2007 KEK 陽子加速器 E325 ϕ 実験（延與、**関本**、**四日市**、**石野**、小沢、成木、武藤、佐久間）
2007-2010 KEK 陽子加速器 E570/549/E471 静止 K 中間子反応（岩崎、**早野**、Yim、Bhang）
2010-2012 理研 RI ビームファクトリー（炭竈、住田、**西村**）
2013- 現在 Telescope Array and Pierre Auger Collaborations

編集後記

お忙しいなか、遠いあの頃を思い出し、また当時の仲間と時系列などで侃々諤々しながら千葉さんとの思い出を綴ってくださった皆様、そして貴重な写真や資料を提供してくださった皆様、ほんとうにありがとうございました!! 更にうれしいことに、千葉さんとは盛岡一高時代からの友人である藤島さんと岩沢さんが、私たちがここで初めて知る旧友たちとの千葉さんの若々しい写真等多数、提供していただきましたことに心から御礼申し上げます。

千葉さんの訃報を知った後、2020年初めに千葉さんが教授で務めていらした東京理科大学の後任である石塚さん、KEK 素核研所長だった徳宿さんと何度か相談して、5月に偲ぶ会を企画し、準備を進めていました。ところが春頃から前代未聞の新型コロナウイルス感染が拡大し、せっかく会場決定まで進めていましたが、状況を鑑み、やむなく延期。秋には……いや来年こそ……と、状況を見ながら企画を温めていたのですが、どうやら2021年春を過ぎても状況は酷くなっていくばかり。皆諦めはじめていたときに、「せめて思い出文集を作らない?」と言い出したのは理研でセンター長を退いたばかりの延與さんでした。当初、企画に関係していた皆さん、そうねえ~という感じだったのですが、日が過ぎる毎に熱心になっていく延與さん。月何度か理研で会う機会がある私が一番近い存在だったため、彼の「作ろうよ!」という熱い思いに根負けしてしまい、かくしてこの貴重な冊子が出来上がったという次第です。

実は私は、50巻で廃刊と決まっていた「原子核研究」を続けようと働きかけて、その編集作業を一手に引き受けた経験から、こうした冊子一冊を作る作業の大変さを知っていたため、あまり、というか全く乗り気ではありませんでした(ごめんなさい)。しかし、理研の渡邊さんがネット関係の情報を検討してくれて、理研のboxで投稿原稿を集め、写真はmesecaで、と次々と段取りが決まっていきました。呼びかけは偲ぶ会の事務担当だったKEKの大畑さんが昨年の出席者名簿をすぐ出してくれたので、その方々を発起人として投稿を呼びかけようということになりました。また、発起人の方々には、それぞれ千葉さんと関係した研究室等の他の方々にも呼びかけをお願いしました。そうして動き出したところ、なんと!千葉さんの出身校盛岡一高の同級生、岩沢さんから貴重な情報や写真が送られ、さらに千葉さんとの思い出を綴った文が次々と投稿され、この冊子が出来上がりました。

千葉さんが自身の行動や仕事振りで、どのように周りの人達を励まし、背中を押してくれたのか・・・こうして集まった思い出は、まさに千葉さんの時代の原子核素粒子という研究分野の貴重な歴史そのものでした。今ここにそれを冊子として皆様のお手元にお届けできたことを一番喜んでくれているのは、きっと千葉順成さんご自身ではないでしょうか。そのお姿は、2019年7月、理科大の野田校舎で最後に会った、あの久しぶりの授業を終えてもなかなか戻らず、心配している石塚さん他の先生方と待つところに、「いやあ!面白かった!」と満面の笑みで登場したあの千葉さん、そのものでしょう。

関本美知子

編集・発行 千葉順成さんを偲ぶ会

2021年10 月吉日

事務局 関本美知子

sekimoto@post.kek.jp