

## 第29回 PF シンポジウム PF30 周年記念講演① 放射光実験施設誕生の頃の裏話

KEK 名誉教授 高良 和武

放射光実験施設のストーレッジ・リングから最初に放射光が取り出されてから、30年になります。施設は常に、第一線の研究施設として活動して居り、またこの度は、新しい計画の話の聞き、嬉しい限りでした。

ビームが取り出される前に、10年ばかりの準備期間といえますか、胎動の期間がありました。その頃の裏話を、お話ししたいと思います。

1960年代の半ばごろ、ドイツとフランスの連合で、研究用の原子炉を作り、そこで発生する中性子を使い、回折を中心とした研究を行おうという計画の話しが、聞えて来ました。あの頃、金をかければ、大出力のX線発生装置が出来るだろうと語り合あったことを思い出します。

その頃、X線回折の研究者は、X線トポグラフィや、構造解析のために必要な回像を撮るために、X線強度の不足に悩まされていました。一応、満足できるトポグラフの写真を撮るのに、10時間ぐらいかかり、また簡単な蛋白の構造を解析するために、必要な回折写真を撮るのに、一年位かかるという時代でした。

“大出力X発生装置の研究”というテーマで、1971年度(昭和46年度)の科学研究費を受けました。その可能性として、“回転対陰極型X線管、レーザー、電子軌道放射”の三つが上げられました。比較検討の結果、電子軌道放射が断然、強いことが分かり、之を使って、大出力のX線発生装置を造り、いろいろな分野で使おうということになり、その計画はフォトン・ファクトリー計画と呼ばれました。

1973年4月、九州大学で開かれた物理学会で、そのシンポジウムが開かれましたが、会場は一杯になりました。そのシンポジウムの後で、X線、電子線の研究者の間では、名大の加藤範夫さんが、「騙された積りでやりましようよ。」と言われたと聞きました。先輩の先生からは、「皆、信じ始めたよ。責任があるぞ。」と言われました。

世話会が造られ、さらに懇談会となりました。伏見康治先生から、「日本学術会議からの勧告を受けるのがよい。」と教えていただきました。当時、先生は学術会議の副会長、間もなく会長になられました。先生は計画の意義を理解して下さり、文部省\*の関係筋に、話して下さっているということを知りました。(\* 当時は、文科省はなく、文部省と科学技術庁に分かれていました。)

学術会議で、審査を受けるためには、SORとか、電子軌道放射、電子シンクロトロン放射に代わる、短い、適当な言葉を考えようということになり、懇談会の集まりの時の投票で、放射光という名前が決まりました、放射と光

と、同じような二つの言葉が、重なるという批判もありましたが、語呂がよいので、定着しました。その頃、台湾に行きましたが、台湾では同歩光と呼んでいました。巧い言葉だ、さすが漢字民族と感心したことを覚えて居ます。姫路のSPring-8では、研究所の正式の名前を“高輝度光科学研究センター”というように、放射光が、高輝度光となっています。

その頃、日本では、研究所が沢山できました。設立に当たっては、計画は先ず日本学術会議の部会(法学、経済、医学、工学、理学など)の下部組織である物理、化学、生物などの個々の研究連絡委員会の一つから提案された後、総会で審議され、最終的に学術会議が設立を政府に勧告するという事になっていました。我々の場合、先ず、学術会議の下部組織である、物理学研究連絡委員会、さらにその下部組織である物性小委員会で審議されました。

そこでは、巨大科学に対する反感、反対や共同利用に対する不信がありました。巨大科学では、個人は大きな歯車の一つの歯になり、個性が失われる。共同利用と称して、高価な設備を購入するが、一部の人が独占する。というような理由でした。我々は、これらの反対理由に対して、そ



PF 光源棟建設前の様子



ライナック建設現場の視察風景 (1978年)

うならないように注意すればよいと考えました。

この案は、物理のみならず、化学、生物などの研究連絡委員会で審議の後、賛成され、最後の4部（理学関係）からの提案となり、1974年10月、放射光総合研究所として学術会議から政府へ勧告されました。

次の課題は、どこに造るかということでした。原子核研究所のあった田無、物性研究所のある六本木、さらに、分子研生物、基礎生理研究所のある岡崎などが候補地となりましたが、結局、筑波の高エネルギー物理学研究所の敷地内に造ることになりました。高工研では、その頃、陽子加速器の建設が終り、いよいよ実験を始めようという時で、難色を示す人たちも居たようですが、当時の所長の諏訪繁樹さん、主幹の西川哲治さんたちの理解により、受け入れが得られました。そこには、加速器の専門家が大量に居て、助けて貰いました。始めは、加速器のグループと共用ということを考えていましたが、最終的には、放射光専用ということになりました。

世話人会から懇談会に名前を変えた時、会則を作ろうという意見がありました。僕は、荘子の混沌\*の話しを持ち出して、細かい会則作りは時期尚早として止め、大きな方針だけを決めることにしました。その方針は、次のようなものでした。(1)測定装置の製作に当たっては、物理、化学、生物というような学科による分類はやめる。(2)スタッフの役割は、装置の設計、開発である。(3)個人の研究者でも使えるようにする。

-----  
\* 混沌の話しとは、中国古代の思想家、荘子の教えで、次のような話しです。「昔、肅と忽という二つの国の王が、混沌という国を訪ねたが、混沌の王の手厚い持て成しを受けた。肅と忽の王は、混沌の王に何かお礼をしようと相談したが、混沌の王には、目、鼻、耳と口の七つの穴が無いので、それを付けてあげようということになり、先ず目と鼻を付けたら、混沌の王は死んでしまった。」という話しです。  
-----

混沌の話しは、我々の間で有名になり、佐々木さんから、クワンタム・メカニクス（力学）をもじって、コントン（混沌）力学と言われました。

学術会議で放射光総合研究所として勧告された研究所は1978年4月、文部省により、高エネルギー物理学研究所の放射光実験施設として認可されました。建設当時、研究者に必要な道具は、棍棒と懐中電灯と長靴で、我々は、三種の神器と呼んで居ました。棍棒は野犬を追い払うため、懐中電灯は、高工研のキャンパスも外の東大通りも暗かったので、必要でした。長靴は、雨が降ると、当時、道路は舗装されて居らず、すぐ、ぬかるみになるので、必要でした。

「判子と辞表を持っています。皆さんは、自由にやって下さい。責任は僕が取ります。」と言ったら、後で、「あんな物理学者が居るとは...」と話題になったそうです。

実験施設は、線形加速器、貯蔵リング、光源棟の三つの系に分かれ、それぞれの主幹として田中治郎さん、富家雄雄さん、佐々木泰三さんが居ました。それぞれ、個性的な侍で、すぐれたリーダーシップで複雑で困難な仕事を遂行

されました。それぞれの系には、木原元央さん、山川達也さん、佐藤勇さん、佐藤繁さん、神谷幸秀さんたち優秀で元氣な若い人たちが居ました。

放射光実験施設では、世界に誇る、ユニークな装置が、多数、造られました。例えば、超高圧、高温の装置は、当時、無機材研に居られた下村理さんたちにより開発・製作されましたが、後に同種のものでスタンフォードやハンブルグの施設にも輸出され、その据え付けや使い方の指導に、下村さんが行かれました。また、垂直ウイグラーについては、このシンポジウムで佐々木さんの講演がありますが、山川さんたちにより造られ、世界に誇る独創的なものでした。

神谷さんは、スタンフォードに一年、留学しましたが、その頃、私は何回か、スタンフォードを訪ねましたが、ドクター・カミヤは理論も実験も良く出来ると絶賛して居り、それを聞いて私も誇らしく、嬉しかったことを覚えています。

貯蔵リングが完成して、電子を回すと、周回軌道が、理論より僅かにずれる時がある。詳しく調べると、晴れた天気の良い日に起ることが分かりました。天井の屋根の上に、熱の不導体を置いたら、この問題は解決しました。このことについての一部始終は、富家さんたちの作ったアニュアル・レポート（差し替え、補充自由のファイリング形式）に書いてあり、海外でもよく読まれて居たようです。天井



PF 光源棟建設の様子（1980年）



現在のPF光源棟

は、リングの部分と構造的に分離すべきだと言う結論でしたが、後日、ベルリンで製作中のリングを訪ねましたが、そこでは、分離されており、PFのレポートを読んだからと、いって居ました。

線形加速器の導波管のユニットになる銅のチューブの接続部は、精密仕上げされ、隣同士の銅チューブは、熔接されず、直接、接着された後、外回りをメッキするというものでした。スタンフォードでも、その後、韓国で作られた線形加速器の導波管でも、要素になる銅のチューブは一つ一つ熔接していました。

実験棟については、先ず温度を一定になるようにしました。広い空間を、恒温にするということは、当時、文部省の施設では珍しいことでした。富家さんから、「物性の研究者たちは、ワイシャツにネクタイで、背広を着て実験をやる気か？夏は禪1枚でやれ。」と、悪口を言われましたが、僕は「恒温は人間の為ではなく、精密機械の為に必要だ。」と反論し、実験棟の恒温を実現しました。その頃、しばしば、仲良く口論をしました。実験棟を静かにすることにも、気を配りました。ドイツのハンブルグの研究所を訪ねたとき、煩いのに驚きましたが、研究者が、「長時間、仕事をすると頭痛がするので、耳に栓をしている。」と言ったことを思い出しました。壁や床が、音を吸収するように、また送風ダクトの騒音を抑えるように、いろいろ対策をたてました。

光源棟の拡張、満月計画（理由：建前と本音、将来は産業界利用のため、当時はタブー、大蔵省の主計局長の見識）ビームライン12→20個（光源棟の幅をひろげる、予算は総面積幾らで来ているので、長さが短くなった。）

1960年代の終り頃、猖獗を極めた大学紛争の名残で、産学協同は当時タブーでしたが、それを破りました。私は、その頃、完全結晶におけるX線・電子線の回折現象を研究していましたが、それは半導体結晶の評価に有効なので、日立、三菱、富士通、電々社の研究者たちと学術振興会の産学協同研究会の一つ、“半導体結晶の評価”という委員会で共同研究を進めていましたが、それぞれの会社に自前のビームラインを造ることを提案し、それを実現しました。

省庁の壁も破りました。その頃、霞が関では、相手の省に文書を届けに行くのは、頭を下げることになるので、省庁間の文書は、道路で交換していたそうです。無機材研の高圧装置が搬入されたときは、新聞種になりました。電総研は、車で20分の距離にありますが、始めは、一々、出張届が必要だったそうですが、それを止めてもらいました。ずっと後になって、文部省のお役人から、“高良先生は無茶を言うので、困りましたよ。”と言われましたが、その頃は若氣？の至りで、夢の実現には、少々の規則破りは止むを得ないと思っていました。

陽子加速器の建設時には、建設予算と人員の比率は、一般の国立研究所の平均に比べ、ほぼ3分の1といわれました。放射光施設の場合、陽子加速器の場合の更にほぼ3分の1でした。全国の国立研究所の平均に比べて、ほぼ10

分の1に相当しました。

建設時のスタッフの頑張りや、壮絶でした。「頭より体力だ。」といった人もいました。スタッフで胃潰瘍になった人が、何人か居ました。疲れを取るのに、夜、酒を飲むようになった為ということでした。田中治郎さん、「最近の若者は、働き方を知らない。」と慨嘆しましたが、後に、ご自身も胃潰瘍になり、入院されました。富家雄さん、歯を痛め、病院に通い、白髪も増えました。

貯蔵リングが完成して、いよいよ線形加速器からの電子をリングに打ち込んでも、電子が回らない。ライナックとリングを繋ぐチューブが細すぎたからだ、リングの形が楕円形で対称性が低いからだ....など、いろいろな原因を言う人が居ましたが、解決策は立てられませんでした。真夜中でしたが、ライナックの副主幹の佐藤勇さんが、にぎり寿司を持って陣中見舞いにやって来て、「リングの電子軌道に沿って置かれた偏向磁石の電極の符号、プラス、マイナスが逆になって居ないか一度、調べて見たら。」と提案しました。リングのスタッフ達は、そんなことは絶対に無いと憤慨しましたが、最後に佐藤さんも付き添って、実際に調べて見たら、全周の4分の1の磁石の電極の符号が逆になってた居たことが分かり、それを直したら、首尾よく電子は廻りました。符号の間違い？と考えたのは、佐藤さん自身の線形加速器での経験からでした。主幹の田中さんは、ライナックでも符号の間違いが2回あったと言いましたが、佐藤さんは「実際には、もっと、あったが、田中さんに言わなかっただけですよ。」と笑って居ました。

筑波の公害研究所所長の近藤治郎先生とは、常磐線で東京に帰る時、屢々ご一緒になりました。（先生とは、筑波に来る前、共に東京大学の工学部に勤めて居ました。）あるとき、電子の回らなかった件の一部始終をお話ししたら、先生から初期不良ということを学びました。新しい航空機が出来上がると、不具合を調べるために、空に飛び上がる前に、陸上を長い間、時には1年以上も走らせる。飛び上がってから不具合が見つかったら、遅いですからねということでした。

立派な施設が、短期間に出来たというので、海外でも、評判になりました。フランスの大統領のミッテランも視察



ミッテラン仏大統領視察の時に行われた対面式。手前側に座っているのが著者（1982年4月17日）。

にやって来ました。「大統領は、筑波にある研究所を見たいと言っている。」と外務省の役人が言うので、通産省の電総研かと思って、連絡しようとしたら、そうではなく、文部省の研究所だということが分かり、高エネ研に連絡がありました。陽子加速器のグループは自分の所だと初め喜びましたが、放射光施設だと聞いてガッカリしたと聞きました。続いて、首相の鈴木善幸氏もやって来ました。間もなくパリで開かれる予定のサミット会議で、フォトン・ファクトリーが話題になるだろうから、我々も見て置かねばということのようでした。

イギリスの科学行政に携わる教授もやって来ました。「イギリスでは、金曜日の夜に装置が故障したら、修理はテクニシャンの仕事なので、サイエンティストは彼等が月曜に出てくるまで待たねばならない。労働組合が煩いので、技術的なことは彼等にまかせねばならない。然し、日本の研究者は、何時、サイエンスをやるのだろうか？」と言いました。

綺麗な仕上げに（壁や床などの）、ロシアの学者が感心しました。後日、私はロシアに行き、ノボシビルスクとモスクワの放射光の施設を見ましたが、仕上げが粗末なのに驚くとともに、彼等の PF での感想を納得しました。

光源棟に、約 20 個の測定装置が据え付けられ、いよいよ実験を始めようという頃、多くの VIP が視察に来られました。物理学界の大先輩である茅誠司先生、伏見康二先生、小谷正雄先生も来て下さいましたが、茅先生から「これまで多くの研究所を見て来たが、こんなに感激したことはなかったよ。多くの研究者が力を合わせて、よく造ったものだ。」と褒めて頂きました。伏見先生は「作った仏に魂を居れるように。」と言われました。

山下勇さん（元三井造船の社長で、当時、造船学会の会長、後に JR 東日本の社長）も来られました。線形加速器の展望台の上で、「こんな巨大で精密な装置を、物理学者の皆さんが作られたのには、感動しました。」と言って、深々と頭を下げられました。行政改革委員会の参謀役の瀬島龍三氏も来られました。「こういう装置を造る為に、行政改革委員会はあるのですよ。必要な金と人は、遠慮なく要求下さいよ。委員長の土光さんにも言うておきますよ。」

と励まして貰いました。会計検査院の局長も来られました。私が、予算の関係で、光源棟も未完成で、ビームラインも一部しか造れないで居ると話したら、「施設の予算をもっと、増やすべきだ。と報告しておきますよ。こういうのを、我々は協力闘争と言います。」と予想外の言葉を聞きました。会計検査院の主な仕事は、予算の無駄使いを指摘することだと思って居ましたから。某研究所の事務局長も視察に来ましたが、「我々の所では組合が煩く、深夜遅くまで自発的に働くなんて、考えられませんよ。」と零していました。

皆が力を合わせて奮闘した結果が、多くの人に認められ、研究者として冥利に尽きると思いました。



高良和武先生著作の「未知への旅」を寄贈頂きました。ご希望の方は PF 事務室にお尋ね下さい。



Photon Factory 完成時（1983 年）の 1 コマ。左より伏見康二先生、小谷正雄先生、茅誠司先生、西川哲治主幹、著者。



PF シンポジウム「30 周年記念講演」の中で、「放射光実験施設誕生の頃の裏話」を講演中の著者。

KEK 名誉教授 佐々木泰三

放射光科学は元来高エネルギー物理学の実験手段であった電子シンクロトロンに寄生して、「目的外」の利用者によって始まった現代科学の「想定外」分野である。電子を加速すれば必ず出てくる、素粒子実験にとっては厄介者であったX線を光源として応用しようという、いわば「廃物利用」として始まった。日本では昭和37年(1962)に原子核研究所に750 MeVの電子シンクロトロンが完成した時、INS-SORという光の利用者団体が活動を開始して今日に至っているが、今年はその50周年に当たる。今年はまだ筑波にX線を発生する2.5 GeVの光源施設フォトン・ファクトリーが完成して30年に当たり、それを記念して建設に当たった当事者が昔話をするようになったのがこの原稿の由来である。

紙数の制約もあって講演の内容をそのまま再現するのは困難なので、ここではその講演の要旨をお伝えして責めを塞ぐことにする。

## 1. 加速器屋とユーザー

光を使って結晶構造解析をするX線のユーザーにしても、物性を研究する分光学の研究者にしても、放射光のユーザーというのは時間的にも空間的にも出来るだけ安定した強い光を要求するものである。ところが加速器の電子ビームというのは暴れ馬で、そう簡単に云う事を聞いてくれない。加速空洞も電磁石も電子を前後(シンクロトロン振動)、上下左右(ベータトロン振動)に揺さぶってくれる。何もしなければ電子はどんどんバラけてくる。それを抑え込んでユーザーの希望する「強く、安定した」光を供給するのが加速器屋の腕だ。

ところがユーザーの欲望は更に進んで、もっと硬いX線を(ウィグラー)とか、狭い波長幅で良いからもっと強く鋭い光を(アンジュレーター)とか、加速や収束には必要のない余計な磁石を軌道の直線部に「挿入」したが。これが更に電子ビームを乱すので、加速器屋にとっては余計な負担だ。こういう追加負担を嫌う加速器屋の懸念には根拠があるのだ。こうして加速器屋とユーザーは「放射光施設」という一つ屋根の下で共同体を作り、互いに緊張する関係を抱えながら共存し、時には喧嘩もしながら協力する。

## 2. ウィグラーの挿入

PFではユーザーの強い希望で「縦型超伝導ウィグラー」を軌道の一部に長い直線部を設けて挿入することになった。その理由はPFの電子エネルギーが2.5 GeVで「硬い」X線を発生するにはやや低かった(特性フォトン・エネルギー:4 keV)ため、超伝導磁石を軌道の直線部に挿入して高い磁場を発生し、その部分だけ硬いX線を利用できるようにする狙いであった。放射光は本来水平面に強く偏っ

ているが、この磁場で電子を垂直方向に曲げて縦偏光を発生するという野心的な狙いもあった。今日ではARとか、SPring-8とか、硬いX線の光源はいくらでも利用できるし、またSPring-8では鈴木基寛氏が開発した結晶偏光子で偏光面を水平から垂直に変換するとか、直線偏光を円偏光に変換するとか、光源の偏光特性を加速器に頼らず、ビームラインの側で操作できるようにもなったので、光源側で無理に縦偏光を発生しなくてもよい。しかしPF発足当時としては他の選択肢はなかったので、ユーザーの要求にはそれなりの根拠があった。

こうしたユーザーの意向をくんで縦型超伝導ウィグラーを軌道に挿入することが決まり、PFの軌道形状は当初の円形から楕円形に変更になった。しかしこの変更を懸念する声は国内だけでなく、海外の加速器専門家の間にも広がっていた。例えば1976年、カナダのケベックで開催された放射光専用光源のワークショップで出会ったブルックヘブンの加速器屋Ken Greenは私を捕まえて「PFでは縦型の超伝導ウィグラーを挿入する計画だそうだが、これは無茶だ。悪いことは言わない。止めておけ!」と強い口調で警告された。グリーンさんは何しろこの分野では名だたる大御所だ。気にはなったが、そういう事はやって見なきゃ分かんないじゃないか、と聞き流して帰ってきた。

PFの加速器の責任者富家さんもかなり心配はしていたようだが、PFの建設を討議する重要会議では「ウィグラーの建設は必ずやります」とユーザーに対して繰り返し明確に約束していた。

ところがいざ加速器建設が始まって、光源各部分への予算配分が発表されたとき、山川さんが担当するウィグラーには配分がなかった。ウィグラーは最初0磁場の状態で加速器の入射、運転を行い、電子が十分蓄積された状態になってから励磁を始める。最終磁場に到達するまで、励磁の途中で当然軌道は不安定になるので、加速器の各種磁場のパラメータを調整しながら、安定した軌道が維持される道筋を捜さねばならぬ。いわば「ロードマップ」を作成するための長い模索の時間が必要だ。ウィグラーの本体を出来る限り早い時期に製作して、励磁試験の長い模索の作業を開始せねばならぬ。山川さんは初年度の予算配分から外れて大変失望し、心配していた。周囲の光源系の仲間も心配していたが、予算の配分が厳しいのはどのセクションも同じだろう。私は山川さんと相談して一芝居やろうという事になり、PFの全体会議で光源系の建設計画の説明があった席上、私が立ち上がって質問した。「光源系では今年度ウィグラーに予算を配分しなかったそうだが、これはウィグラーの挿入を断念したということか?」すかさず山川さんが立ち上がって、「いや、そんなことは絶対ありません。ウィグラーの建設は必ず実行します。富家さん、そうですよ!」

富家さんは多分ウィグラー建設の実行を躊躇う気持ちがあったのだろう。しかし山川さんの発言は富家さんのかねてのユーザーに対する約束でもある。「その通りです。ウィグラーの建設は必ず実行します」

明言はしたものの、富家さんも無い袖は振れないのだ。しばらくして富家さんは測定器の主幹室にやってきた。「あんな約束をしたけれど、実は光源系にはもう今年度配分する予算が余っていないんだ。測定器から何とか融通して貰えないか？」これが山川さんと私の読み筋で、後の年度に返済してもらおう約束で¥1000万を測定器からまわして、山川さんの仕事は始まった。

光源建設は多少の難航はあったが、1982年には完成して運転を始め、山川さんのウィグラー本体も同じころ完成し、軌道に組み込まれた。ここからが山川さんの長い大奮闘の始まりだった。ウィグラーの励磁試験は時間を食うので、加速器の運転試験の中でも時間の要求が大きい。他のマシン・スタディーが宵の口までに終了したのち、深夜から明けがたが山川さんの時間になった。真夜中になると山川さんはヘリウムの準備を終えて地下の運転室に陣取り、来る日も来る日も徹夜でデータ取りをやっていた。昔核研時代に一緒に仕事をした若い同僚もPFには少なからず来ていて、手の空いている時は山川ブースに駆けつけてデータ取りを手伝っていた。しかし応援団の若手諸君もそれぞれ自分の仕事を持っているのだ。毎晩来られるわけではない。助っ人が居る時も居ない時も、山川さんはメーターと睨めっこで調整を繰り返していた。その期間が半年だったか一年だったか、もう忘れたが、山川さんの奮闘には全く恐れ入った。私も時々覗きに行き、山川さんが今日も徹夜の態勢だ、と見てとると、竹園の馴染みの寿司屋「いそはる」に車を飛ばしてクルマエビの入った「特製太巻き」を作って貰って現場に届けた。これはやがて「応援団」の若手諸君の間にも噂が伝わって、差し入れのある時は人数が増える、という噂も聞いた。

山川さんの奮闘はやがて実を結び、ウィグラーの運転は十分な安定性を確保しつつ実施段階にこぎつけ、PFの一般公開に間に合って完成した。グリーン心配は杞憂に終わった。ウィグラーの完成は高工研としても特筆すべき成果として恒例の新聞発表の話題に取り上げられ、山川さんが所長主催の記者発表の後、記者団に対する現場説明を行った。富家さんは「これは主幹の仕事だから俺がやる」と言いだしたが、開発の現場に立ち会ったこともないのだ。「これは辞退して山川さんに譲るべきだ」とご遠慮願ひ、結局山川さん単独の新聞発表となった。

### 3. アンジュレーターへの挿入

アンジュレーターは電子の直線軌道上に多周期の極性の交代する磁場をつくり、多数回の電子の発光を干渉させて格段に高い輝度をもつ放射光を発生させる仕掛けである。PFの建設開始の時点ではアンジュレーターの挿入は計画に入っていなかった。この装置がどういうものか、理論的には良く知られていたが、実用化の展望は未だなかった。アンジュレーター概念が出来上がったのは古く、1947年にモスクワ大学のGinzburgの提案に始まり、1953年にはオックスフォード大学のMotzがスタンフォードに来て、小型の線形加速器を使ってミリ波、サブミリ波の発生に成

功した。初期の試みはたいへんこうした電波の発生を目標にしていたが、やがて半導体のデバイスが登場して競争に負けてしまい、大げさな加速器を使ってこんなことをやっても意味がない、と廃れてしまった。ところが1976年にパークレイのMadelが超伝導コイルでダブル・ヘリックスのアンジュレーターを作り、共振器をつけて赤外の自由電子レーザーの発振に成功して一気に注目を浴びた。同様のデバイスを蓄積リングに挿入して短波長の自由電子レーザーを作ろうと、米仏の共同チームがオルセイの放射光リングACOで暫く実験をしたが、これは何度も爆発事故を起こして失敗に終わった。一方電磁石を並べて直線部に挿入しようというアイデアがフランスやトリエステで試みられたが、電磁石は大きすぎて十分な周期数の磁石群を直線部に挿入するには無理がある。結局実用化には至らなかった。アンジュレーターが実用化したのは1978年スタンフォードでHalbachとWinickが永久磁石を組み合わせて加速器の直線部に外部から挿入する仕掛けを発明したのがきっかけである。

私は1976年にケベックの会議でGreenの講義を聞いて、いつの日かの実用化に備えて準備をしようとして核研でINSORの諸君と一緒に勉強会を始めたが、Winickが1978年にPFに来て、Halbachの永久磁石モデルの講演をしたのを聴いて、実用化の機は熟したと判断し、直ちに試作を決意した。

### 4. 加速器とユーザー 再論

PFでのWinickの講演は大変刺激的なアドバイスであったが、富家さんの反応は全くネガティブであった。ウィグラーが欲しいというユーザーの我儘で、こんなことをして加速器が一体動くのか、と心配している矢先、またもう一つユーザーの道楽を押しつけられては敵わない、と思ったのだろうか。

「ユーザーの諸君はこれまで放射光は連続光だから素晴らしい、と盛んに言っていたではないか。ところが今度はアンジュレーターが単色光だから素晴らしいという。こんなにコロコロと考えが変わる連中の面倒は見切れない。おれの眼の黒いうちはこんなものを加速器には絶対入れさせないぞ！」と不快感を露わにした。もちろんこれはほとんどない誤解で、偏向磁石の連続光と挿入光源の単色光は共存可能で、両方にそれぞれの価値があるのだ。

アンジュレーターはウィグラーほどではないが、加速器の不安定要因でないとは言いきれない。後に分子研が挿入光源を導入する際、加速器担当の浜さんがアンジュレーターによる軌道の不安定性を精密に分析、公表した。どうもユーザーの我儘が加速器屋さん余分の迷惑をかけるのは申し訳ないが、だからといって挿入光源はもう諦めます、とユーザーが何も言わなくなったらどうなる？ そうなれば加速器は何をしなくても毎日ご機嫌で回り続けるだろう。そうなるともう優秀な加速器屋など要らない。加速器屋は失業するのだ！

SPring-8が出現して、加速器屋とユーザーの関係はだい

ぶ変わってきた。光源加速器の安定性は格段に向上し、例えば地球の潮汐運動による軌道位置の変化がモニターに検出され、それを自動的に補正するシステムが導入された。こういう高度の安定性を達成した若い加速器屋の田中均氏が云う。「加速器屋がここまで頑張って安定な良いビームを供給しているんだから、ユーザーの皆さんはそれに合わせた成果を上げて下さいよ！」

加速器屋の親分の熊谷氏はこう言っていた。「ユーザーの光源に対する要求はそれが加速器にとってどんなに厳しいものでも加速器屋はそれを受けて立つ。それが加速器屋の使命だ。それが結局加速器の性能向上と新技術の開発に結びつき、そうして光の性能が上げればユーザーにとっても加速器屋にとっても望ましいことだ。」こうした加速器屋とユーザーの緊張関係を伴う協力が放射光科学を進歩させるエネルギーなのだ。

### 5. 初めてのアンジュレーター試験機：PMU-1

私は1980年4月、東大と併任の形でPFに着任した。これを機にアンジュレーターの開発と実用化を目指して試作機を作り、1976年以来利用を公開していた物性研の小型光源SOR-RINGで試験した。その準備のために1980年6月にWinickさんを訪ねてノウハウを聴き、北村英男氏の指導の下で東大教養学部で修士課程の学生であった玉虫秀一君を中心にチームを作り、81年の12月に物性研の共同利用課題としてこの試験機の運転を実施した。

この時の実験内容は

1. アンジュレーターの動作試験,
2. 加速器のビームへの影響,
3. スペクトルの絶対強度測定,
4. スペクトルの電子エネルギー・磁場強度・角度への依存性測定
5. 3～4による理論の検証
6. 可視部の発光パターン、「虹」の目視と撮影

が主な内容であった。

加速器の運転を物性研スタッフ（宮原、磯山、西村、三国）と大阪市大三谷が担当し、アンジュレーターの性能評価をPF（佐々木、山川、佐藤、北村、前澤）と東大駒場の院生（鈴木、玉虫、金森）が担当した。結果は予想以上の大成功で、1週間で目的の実験はすべて終了し、理論の検証もできた。重要な収穫の一つは加速器のエミッタンスが大きいためにスペクトルのピークシフトが起こり、プロファイルも変化してバンド幅が広がるのが良く分かったことだ。

このマシンタイムの間、私は国際会議の準備のためエルサレムに出張しており、帰ってきたら実験はほとんど終わっていた。余ったマシンタイムで我々はアンジュレーター光の美しい虹の写真をたくさん撮り、その一部を引き伸ばして文部省の研究機関課に送ったところ、文部省は建設中のPFの宣伝に絶好だと思ったのだろう。玄関に飾るから全紙大に引き伸ばして寄せせという。それは二三日の展示のはずだったのが、来訪者の関心が高かったようで、一ヶ月ほど玄関正面に展示してあった。この写真は後に

SPring-8の建設の時も、放射光の実例だといって宣伝ビラやパンフの飾りに使われて、多く一般人の目にとまった。本当はこの虹はSOR-RINGのような低エネルギーのリングだからこそ見えるので、PFやSPring-8で見えることは出来ない。「羊頭狗肉」の誹りを受けそうだが、これが放射光の姿の一端であることは事実なのだ。まあご勘弁願ってもいいだろう。

### 6. 実用機 PMU-2

試作機の成功を踏まえてPFでは直ちに実用機PMU-2の製作に着手した。PFの当初計画には含まれていなかったにもかかわらず、文部省はこの新規要求には大変寛大で、82/83年度に光源研究系から提出した¥5000万の予算は全額認められ、83年度にはBL-2にこの実用機が挿入され、84年度から一般に公開された。試験機の費用は全額測定器研究系の予備費から支出されたが、実用機の製作に当たっては山川、北村ほか、光源系スタッフの協力が必要で、実施計画はすべて測定器側でまとめたが、光源系経由で本来の建設計画の枠外で要求を出した。光源系の中堅・若手の諸君もこの試験機の成果を見て大変エキサイトしていた。富家さんはもう「俺の眼の黒いうちは・・・」などとは言わなかった。

PMU-2の磁場周期は4cm、周期数60、全長4mで、1次光のフォトン・エネルギーは0.4～1.0keVである。設置場所はウィグラーの反対側の長直線部、BL-2となった。図1はこの挿入光源の一次から7次光までを測定したオリジナル・データである。測定器はヘリウム・イオン・チェンバーで、この結果は適当な数値処理で絶対強度単位に変換できる。図2は磁場を変化させたときの1次光、2次光のスペクトルで、絶対強度単位で示してある。点線が実測値、実線は計算値で、一致は極めてよい。放射光は古典電気力学的現象で、理論と実験が一致したからと言って驚くようなことではないが、こういう実験と理論の比較から、一致が得られるのは加速器のエミッタンスを正しく評価した場合に限られる、という点が重要である。つまりこのような定量的評価の結果から、改めてアンジュレーターの放

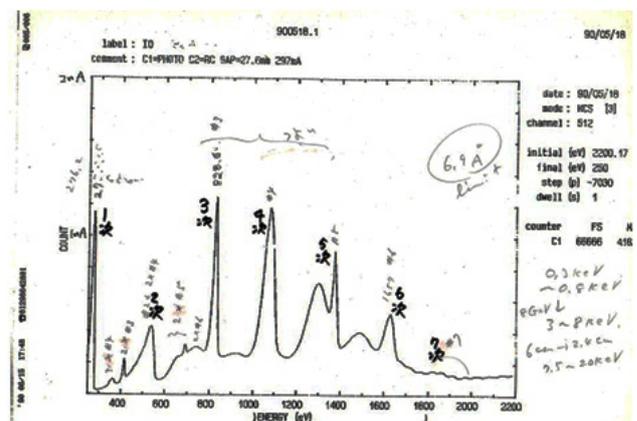


図1 PMU-2の1次～7次光スペクトル（オリジナル・チャート）

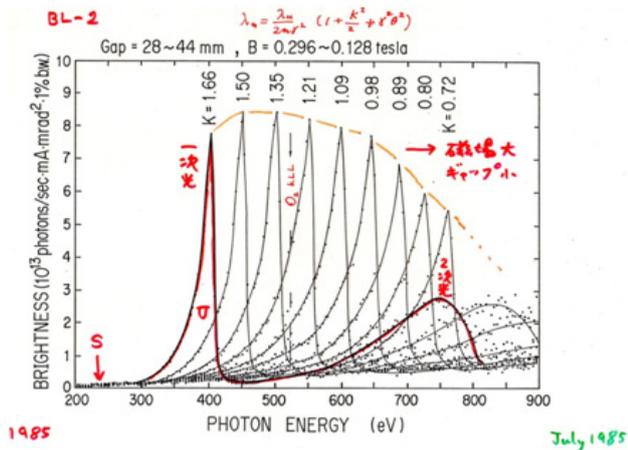


図2 PMU-2の1～2次光輝度の磁場強度依存性点が測定値、実線は理論値。Sは偏向電磁石からの光、Uがアンジュレーターの発光である。

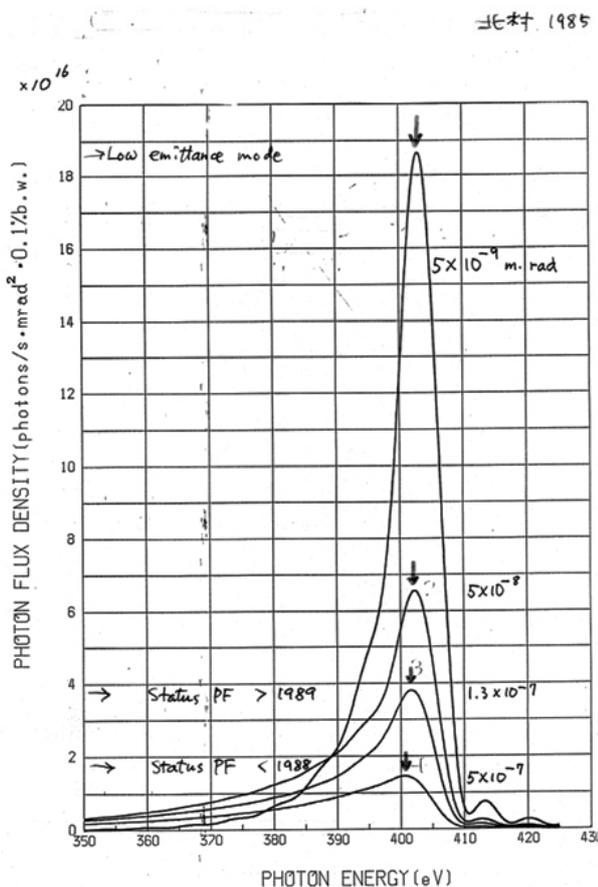


図3 アンジュレーター・スペクトルのエミッタンス依存性 (北村 1985)

射光はエミッタンスが十分小さい場合に初めて本来の優れた性能が発揮されるという重要な認識が得られた。その結果、次世代の加速器設計に求められる「低エミッタンス」がどの程度のものかという認識が得られ、アンジュレーターの挿入を基本とする次世代の加速器が何を指向するか、という指針がこれで確立した。今日日米欧と世界の3極を形成する高輝度放射光光源はこの認識の上に設計され、それを実現したものである。図3はエミッタンスがスペクト

ルの強度や半値幅にどう影響するかを示した北村氏の計算である。一次光のピークの高さと波形がどう変化するかが明瞭にわかるが、PFでの実用機の評価ではそれらの特徴が定量的に示された。第三世代の放射光施設の建設が始まった1980年代後半には、低エミッタンスの加速器設計には重大な障害があり、安定なビームを維持できないのではないかという懸念が発生して、一時は悲観論が優勢であった。しかし間もなくその困難は日米欧の共同研究で打開され、第三世代の低エミッタンス光源は現在世界中どこでも安定に運転を続けている。PFでの挿入光源実験はこうした決定的な証拠を提供したことで、第三世代放射光のコンセプトの確立に貢献した。

## 7. その後の発展

挿入光源のその後の発展についてはここで詳細に触れる余裕はないが、挿入光源の磁気回路デザインのその後の進歩で、任意の偏光、つまり縦横任意の直線偏光、円偏光（楕円偏光）の発生技術が確立し、ネオジミウム・鉄・ボロン（+ディスプロシウム）の強力永久磁石 NEOMAX の発明、真空封止型アンジュレーター技術の確立に伴う第三世代放射光光源の小型化等、アンジュレーターの技術水準を格段に向上させる進歩が相次ぎ、自由電子X線レーザー SACLA の完成でその技術は一つの頂点に達した。PFの歴史と歩調を併せて挿入光源の歴史もこの30年、画期的な進歩を達成したのである。



PF シンポジウム「PF 30周年記念講演」の中で、「挿入光源事始め」を講演中の著者。

## PF ニュース創刊 30 周年を記念して① 創刊当手を振り返って

初代編集委員長 坂部 知平 (KEK 名誉教授)

### 1. PF ニュースの誕生の頃

PF ニュース編集委員会事務局から、PF ニュース Vol.30 を記念して、PF ニュースの初期に編集委員として活躍された方々に、当手を振り返って・・・、と言う趣旨の原稿依頼を受けた。要するに 30 年前を思い出せと言う難題である。

私が初めて、PF を訪れたのは恐らく 1980 年頃だったと思う。名古屋から東京、上野から常磐線で土浦まで、しかし東海道線とは異なり沿線には殆ど家が無い。土浦から 40～50 分間バスに揺られて（確か片道 500 円）やっと KEK に到着、その間つくばは学園都市とは到底思えない程ビルも何も無い所を通り、ぽつんと KEK が有ったような記憶がある。PF は入射器建設のための杭を打っている最中でした。ついでにもう少し当時の思い出を書くと、帰路、常磐線に乗ったら、通路に 2～3 人が座り込んで酒盛りを楽しんでおられた。また別の時であるが、前の座席の「おっさん」が酒を飲み、一杯飲めと言われた事もあった。此を不作法と云ってしまえばそれまでであるが、当時の常磐線には人なつっこい、昔ながらの良き日本が残っていた。現在では通勤列車に変わり、こんな情景は見たくても見られませぬ。

高良和武先生の科研費で召集された研究会に参加させて頂いたのが、高良先生との初顔合わせ、布袋様（ほていさま）のように「にこやかでしかも良くしゃべり、宣伝力抜群」というイメージを受けた。当時タンパク質の結晶構造解析データ収集には 1 ヶ月以上を要していたのに、高良先生は放射光が出来れば数時間でデータ収集が可能であると云われた。その時は、信じ難いほどの「法螺」としか思えなかった。要するに当時の私には、放射光がそれほど強力な X 線源に成長することが想像できなかった。当時タンパク質用ワイセンベルグカメラを開発中であった私は無鉄砲にも高良和武先生に「これからのタンパクは 4 軸回折計では無くワイセンベルグ法が良い」と発言した。高良先生は驚いたご様子で「先生はどのようなスクールを作っておられるのですか」と尋ねられた。残念ながらこのお言葉以外忘れませんでした。

恐らく昭和 58 年の春のユーザーズミーティングの時だったろうと思うが、人から聞いた話によると、私が「放射光施設の情報は全く伝わってこない、定期的な発行物を全国レベルで配って欲しい」と言うようなことを云ったらしい。兎に角、当時はインターネットや e-mail は普及しておらず、電話か郵便が一般的な情報伝達手段だった。此の軽率な発言の罰として、PF ニュースの編集委員に選ばれたのかもしれない。

第 1 回編集委員会が 5 月 11 日に開催されるという呼び出しが有り、出席して見ると私以外は、既知の間柄らしかっ

たが、私は知らない人ばかりなので緊張した。日焼けしたのか色黒で、面長な顔のスマートな紳士が会議を招集されたらしい。この方が、測定器研究系主幹の佐々木泰三先生だった。初対面であるため、私には誰がどんな人か分からないまま、役割が決められ、反論する勇気も出ないまま私（名大理学部化学科坂部知平助教授）が任期 1 年ということで委員長に祭り上げられた。第 1 回、第 2 回の編集委員会記録が無いので詳しい事は分からないが創刊号を見ると、副委員長は筑波大学の福谷博仁助教授、PF 測定器研究系の宮原恒助教授、委員は電々公社電気通信研究所の石井芳一監査役、PF 測定器研究系の中島哲夫助教授、阪大基礎工物性物理工学科の藤井保彦助教授、書記は東大教養の鈴木芳生さんと書いてある。ただ、不思議なことに、第 3 回以降の編集委員会議事録は残っており、総て私の院生で、協力研究員として PF に所属していた神谷信夫氏が記載している。それはさておき、PF ニュースの創刊号の P.1 に佐々木泰三先生が、フォトン・ファクトリー・ニュース発刊にあたって、を書いておられそのなかで、「(1) ニュースの発行は昭和 58 年 3 月下旬の X 線関係の User's Meeting での討論にもとづいて具体化したこと、(2) ユーザーと PF 所員とが協力して、情報の発生現場で編集作業を行い、ユーザーの研究活動の実務的なお手伝いするというのが PF News の主な役割であると私共は考えています。」と書かれている。此の主な役割を果たすため、熱気に満ちた編集委員会となり、私の緊張は水解した。特に藤井さんが多くの提案をされ、大声で討論がなされ、迅速に創刊号の内容が決まり、原稿執筆担当者や、執筆を依頼する担当者が決められた。実務的なことは殆ど総て、PF スタッフが引き受けて下さり、6 月には B5 版 32 頁の創刊号が発刊された。この間僅か一ヶ月で、原稿集めから、表紙のデザイン、印刷所の選定、印刷そして発送までこぎ着けている。関係者一同張り切って頑張った。創刊号をお持ちの方は少ないと思うので、目次を紹介する。

挨拶：フォトン・ファクトリー・ニュース発刊にあたって・佐々木泰三

昭和 58 年度運転スケジュール：

高エネルギー物理学研究所行きバス案内：

昭和 58 年度採択課題：

入射器、光源、測定器系の現状：

告知欄：施設利用申し込みについて、

AR, MR 光利用研究会、

第 1 回放射光利用成果発表会、

放射光利用報告 (Activity Report) の作成

海外報告：アメリカとブラジルの旅から・高良和武、

米国における放射光研究の印象・北村英男、

海外事情・石川哲也

新人紹介：

編集委員紹介：

放射光実験施設スタッフ：部屋番号、内線番号、人名等  
編集後記：

第 3 回編集委員会は 8 月 1 日に開催され、創刊号に対す

る評価と反省がなされ、第2号を9月5日、第3号を11月中旬に発行すること及び内容が決定された。今後の方針が議論され、その後のPFニュースの輪郭がほぼ決まった。

例えば、裏表紙の内側に「放射光実験施設研究棟部屋割」を載せる事が決まり、現在も引き継がれている。また、「読者の広場」欄が設けられ、現在は「ユーザーとスタッフの広場」として受け継がれている。その他、電話番号や値段付きの宿泊施設を示す手書きの地図や放射光測定装置配置図（現在は「放射光科学研究施設平面図」）などの掲載も始まった。

第4回編集委員会は同年10月8日に開催され、出席者は佐々木、坂部、福谷、宮原、藤井、神谷（書記）の6人、神谷氏が鈴木氏と入れ替わり、4頁に亘る記録を残している。一例を書くと、第2号の反省が11項目あったが、その内の7番目が神谷氏の発言で、「p.10の積分電流値、平均電流、平均蓄積時間、RFバケツ等や、P.15のQ,N等は素人には分かり難いので、この様な「専門用語には脚注を付ける」事が提案され、了承された。此の例のように、PF利用者は多分野に亘っているため、分かり易くすることに苦心を砕いていた。

第6回編集委員会（84年3月6日開催）で地区編集委員会を設ける議題が討議され、次の3点が了承され、人選も行われた。

- 1) 地区委員の役割:①原稿執筆者の探索と依頼,②ユーザーの意見を集め、編集委員に伝達、投稿などにより反映する。
- 2) 編集委員会への出席の義務はないが、出席は可能
- 3) 地区委員には議事録と開催通知を送付。

84年度地区委員に次の10名が選出された。

北大の堂本氏、東北大の橋本氏、自治医大の木原氏、富山大の飯田氏、名大の坂田氏、阪大の藤井氏（本人の希望で地区委員に移動された）、広大の茂木氏、岡山大の前田氏、九工大の近浦氏、都立大の柳原氏。

第7回編集委員会（84年6月5日開催）では地区委員を含め15名が参加され、8頁に及ぶ地区委員からの報告書の纏に従い、Vol.2 No.3の内容が検討された。これ以降毎回此のパターンで編集委員会が行われた。85年5月24日に開催された、第12回編集委員会で編集作業の終了後、次期委員長に此まで副委員長を務められた福谷博仁氏が選出された。

## 2. 30年前のPF実験の思い出

PFで日本初の放射光X線が発生した！使わせてもらおう。私にとって虎の子の博士課程の院生である神谷信夫氏に声を掛けたところ、PFで実験してみたいとの返事がその場で得られた。ワイセンベルグカメラ専用のビームラインはないので、実験に必要な物は総て持参せよとの事である。そこで神谷氏を83年5月よりPFの協力研究員として安藤正海教授に預けた。名大理学部金属工作室の舟橋義聖氏（現在KEK機械工作センター）の協力で製作したタンパク質用ワイセンベルグカメラやX線フィルムなどを自

分の車に乗せて神谷氏は意気揚々と名大を出発した。だが、神谷氏からの連絡は殆ど入らなかった。

私はPFのBL-4Aで実験を行うためPFに赴いた。当時BL-4Aはエネルギー分散型EXAFS測定装置として登録されていたが、ハッチの中には何もなく、即ち白色ビームラインで、多目的ビームラインとして利用されていた。松下正教授に頼んで平板Siモノクロメータをお借りして実験しようとしたが、通常の実験室とは異なり、ハッチの中に人がいてはX線が出せない、つまりモノクロメータを合わすことも出来なければカメラの光軸合わせなど、通常の実験室の要領では全く何も出来ず途方にくれた。神谷氏に助けを求めようとしたが、どこにいるのか直ぐには分からない。やっと見つけても、5分もすると電話が掛かってきて消えてしまう。神谷氏は鉛ブロック運びやウィグラー冷却用の液体窒素と液体ヘリウムを運ぶ等、協力研究員としての仕事が忙しくて、先生の仕事のお世話をする暇は全くなかったのだ！彼は大変疲労困憊し、やつれ果てていた。

一旦名古屋に帰り、PFにおける貴重な経験を基に、神谷氏と電話連絡を取りながら、モノクロメータを設計し、再び舟橋氏に製作して頂き、光軸合わせ用の小道具を揃え、登山用の寝袋を持ち、共同研究者である妻の貴和子と共にPFへ向かった。神谷氏は決して足早に歩くことはしなくなっていた。此はこの数ヶ月間に彼が会得した、決してへばって座り込まないための技であった。ゆっくりした動作であるが、絶対にへばらない！これが当時PFで求められた若者の忍耐力保存術であった。神谷氏は一言も不平を言わず、私たちに実験の指導を行いながら、協力研究員の仕事もこなしていた。神谷氏によると此の多忙さが当時のPFでは当たり前で、文句の言えた筋合いではなかったらしい。何週間目か覚えていないが、やっと撮れた写真を図1に示す。

此は多層線スクリーン付きワイセンベルグカメラで撮影されたG-Actin・DNase I複合体結晶（ $a=42.0$ ,  $b=224.8$ ,  $c=77.3$  Å, 空間群P212121）の写真でカメラ半径143.5mmの円筒形フィルムカセットを使用、 $a$ 軸振動（ $8^\circ/\text{mm}$ ）、振動角 $36^\circ$ ,  $\mu=0^\circ$ , 1往復18分、露光時間180分、X線波長 $\lambda=1.38$  Å, PF 2.5 GeV, 102~65 mAで撮影した。先ず現在のPFで電流値が大きな幅を持っていることは想像がつかない。しかし当時のPFはビームの寿命が短く、この程度の範囲で収まったのは幸運であった。回転対陰極のX線に比べ、当時のBL-4AのSRビーム強度自体は僅か24倍程度であったが、私たち3人は此の写真の美しさに驚いた。反射点が良く分離している！放射光の魅力に取りつかれた瞬間である。此ならいける、近い将来必ず物になる！比較のためにFine focus回転対陰極X線発生装置で同種の結晶を撮影した写真を図2に掲げる。

此の30年間で放射光は高良和武先生の予想を上回る程素晴らしい発展をした。しかし、当初の放射光は不安定で、しかも頻繁にビームが落ちた。ウィグラーを入れると、状況は更に悪化した。勿論、光源のマシスタディは別の日にスケジュールされていたが、ユーザーにとってはマシン

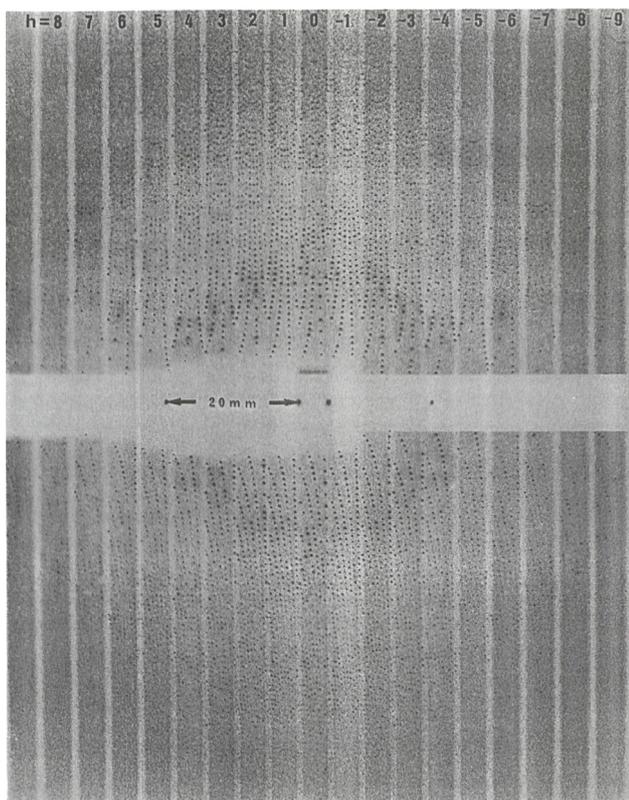


図1 シンクロトロン放射光 X 線により、多層線スクリーン付きワイセンベルグカメラで撮影された G-Actin・DNase I 複合体の回折写真。半径 143.5 mm の円筒型フィルムカセットを使用、a 軸振動 (8°/mm)、振動角 36°、 $\mu = 0^\circ$ 、1 往復 18 分、露光時間 180 分、X 線波長  $\lambda = 1.38 \text{ \AA}$ 、PF 2.5 GeV、102 ~ 65 mA。

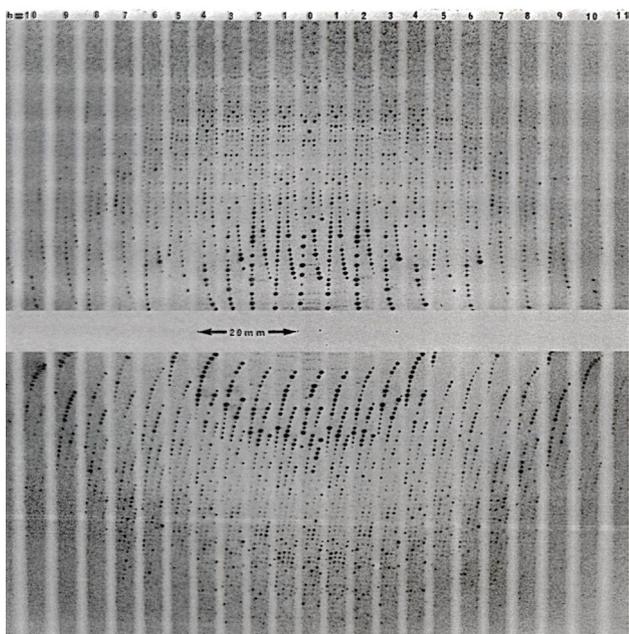


図2 回転対陰極 X 線発生装置により得られる X 線により多層線スクリーン付きワイセンベルグカメラで撮影された G-Actin・DNase I 複合体の回折写真。半径 143.5 mm の円筒型フィルムカセットを使用、a 軸振動 (4°/mm)、振動角 19°、 $\mu = 0^\circ$ 、1 往復 18 分、露光時間 37 分、X 線波長  $\lambda = 1.54 \text{ \AA}$ 。

スタディーと共同利用実験が同時進行しているような物だった。輝度も低く、現在のユーザーなら見向きもされないほどみすばらしかった。しかし実験ホールの現場まで高良和武施設長もこられて共同利用実験者と話をしては情報を集められ、光源の主幹である富家雄先生も実験ホールへ頻繁に来られ、しかも真夜中でも来られることがあった。富家先生はユーザータイム中、たまたまユーザーがいないハッチを見つけると「このユーザーは何処に行ったのだ」と問われて、ご機嫌斜めであった。夜中にハッチの側で寝袋にくるまっていると、先生は上機嫌であった。未だ何がいつ起こるか分からない、不安定な光源であったため、油断は許せなかったのであろう。この様に当時のスタッフ及びユーザーは一丸となり将来の発展を信じ、疲労しても目には輝きを持って困難を乗り越え、現在を作り上げたことを皆誇りに思っていると確信している。

## PF ニュース創刊 30 周年を記念して② PF ニュース創刊の経緯

総合科学研究機構・東海事業センター (CROSS 東海)  
藤井 保彦

東大物性研の紳士協定による助手の任期 5 年を超えて 3 年が経った頃 (1978 年)、フォトンファクトリー建設の話が盛り上がっていた。物性研では中性子回折部門にいたが、もともと X 線の経験があるので PF に職が得られれば大いに腕を発揮できると内心期待していた。しかし事はそのようには進まず、意を決して同様の計画が進んでいた米国ブルックヘブン国立研究所の National Synchrotron Light Source (NSLS) に手紙を書いたところ、Department of Physics で建設予定の X 線ビームライン (X22) 担当の PRT (Participating Research Team) スタッフとして採用された。PF を見返すべく大いに奮闘した積りだが、ご存知の通り NSLS の X 線リングが予定通り稼働せず結局 2 年半遅れてしまった (1st Beam は PF と同じ頃を予定していた)。その間に阪大基礎工から助教授のオファーがあり帰国した次第である (1982 年)。人生に“もし・・・”は禁句だが、“もし NSLS が予定通り稼働していたら・・・?” と時々思うこともある。阪大に帰ってからは“仇敵”であった PF に盛んに入りして自分の放射光 X 線実験の構想を練っていた。「構造物性」という造語を思いついたのはその頃である。

1983 年 3 月に PF で開かれた研究会に出席したところ、意見交換の時に多くのユーザーから「これからの利用に重要な最新の PF の整備状況に関する情報が伝わってこない。もっと頻繁な情報発信をして欲しい。」との不満がスタッフにぶつけられた。そこで私が立ち上がり、「スタッフは共同利用実験開始の準備で超多忙なのだから、情報を待っているのではなくユーザーが自分たちで取りに行かなければならない。」と発言したところ、すぐに坂部知平先生 (当時名大理助教授) が同じ趣旨の発言をされた。研究会を終

えて大阪に帰ったところ、その研究会に出ておられた佐々木泰三先生(当時PF測定器系主幹)からすぐに電話があり、「坂部さんや藤井さんは、いいことを言ってくれた。ついでにはその情報発信をユーザーが主体となってやれるように情報誌を発刊したいので協力して呉れ。PFは施設として全面的に協力するから。」とのことであった。こちらも啖呵を切った手前断るわけにもゆかず引き受けた。同様の電話を受けた坂部先生も承諾され、その後間もなく開かれた初回の「フォトン・ファクトリー・ニュース」編集委員会で坂部初代編集委員長が誕生し、副委員長はPF内外から各1名、委員3名、書記1名が決まった。私は一委員として編集に関わることになり、1983年6月に創刊の運びとなった。言い出してから3ヵ月で発刊という誠に超スピードの決断と実行力で、これは当時の高良施設長と佐々木主幹の手腕によるものであるが、我々はうまく乗せられたと思っている。編集委員会後に帰る時は坂部先生と一緒に、名古屋までの常磐線・新幹線の中で、ビールを飲み(私は飲んだが、先生が飲まれたか記憶にない)、駅弁を食べながら色々雑談できたのは貴重な機会であった。

そのようにして始まったPFニュースが30周年を迎えようとしている。誠に感慨無量である。情報通信手段は革命的に進歩しているが、施設⇄ユーザー間で伝える内容は基本的に変わっていないとは思わない。私が第3号(1983年11月)の編集後記に書いたことを引用したい。「このニュースが手元に届く頃には、第1回フォトンファクトリーシンポジウムが終わっている筈ですが、このシンポジウムは実質的にUser's Group MeetingでありPFスタッフと全国ユーザー(将来は外国からも)が一堂に会する年一回の機会です。この席でPFの施政方針が聞けますし、一年間の研究成果の発表も行われる訳ですから、PFにとって最も重要な行事と言えましょう。SSRL(スタンフォード大学)、NSLS(ブルックヘブン研究所)のUser's Group Meetingに何度か出席しましたが、和気あいあいとした中にも施設側の施策やユーザーの研究成果に対して厳しい批判や活発な議論がなされております。我々も馴れ合って墮落することなくPFとユーザー、ユーザーとユーザーの間でお互いに切磋琢磨して、この世界に誇るフォトン・ファクトリーがより効率的に運営され、より高い学術的成果が挙がるよう努力しなければならないことでしょう。このシンポジウムは年1回ですが、PFとユーザーを不断に結ぶ役目を果たすのがこのフォトン・ファクトリー・ニュースですので、どちらの側からも建設的な御意見をお寄せください。」

今回この記事を執筆する機会を与えられたので、PFニュース創刊とは直接関係ないがPFや中性子には関係する私の次の持論を述べることをお許しいただきたい：

一つ一つの放射光や中性子実験は、比較的少人数の研究グループで実施することができる意味でsmall scienceとすることができる。しかし、その実験のためにはlarge facilityである加速器や原子炉を必要とする。かつては中性子実験だけが、Small Science at Large Facilityであったが、

今では放射光実験もその仲間入りをし、中性子のコミュニティを遥かに凌いでいる。Small Science at Large Facilityは、“料理”にたとえることができる。すなわち、ビームを発生する線源としての加速器や原子炉は“調理用ガスコンロ”，ビームを利用する測定装置は“調理器具”であり、それぞれのプロが世界最先端技術を駆使して考案している。それらで実験する対象の試料は“食材”であり、ユーザーの多くは食材作りのプロとすることができる。これらを知り尽くして実験する研究者は一流の“料理人”であり、食材を知り尽くして最大の味を引き出す料理を考え、最適な調理器具の選択と火加減によって“垂涎の一皿”が出来上がる。どれが欠けていても一流の料理は作れない。ましてやガスコンロの火力や調理器具の不足、料理人の腕の悪さのために、持ち込んできた一流の食材を台無しにしてしまっただけでは取り返しが付かない。逆に一流のガスコンロや調理器具を持ちながら、眼が利かない料理人が三流の食材を料理してまずい料理を作ったのでは、笑われ者になってしまう。一流の食材を作るプロが、珍しいものができたらすぐ新しい料理作りの一流料理人を擁する施設に持ち込むようになればシメタものである。これらは放射光や中性子などの大型設備を持つ施設側が常に心すべきことであろう。

## PF ニュース創刊 30 周年を記念して③ 創刊 30 周年— 当時を振り返って

日本女子大学理学部 宮原 恒晃

PFニュースが創刊されてから30年がたとうとしています。私の記憶も大分衰えており、以下に述べることに正確な点が少なからずあるのではないかと危惧していますが、出来る限り当時の状況を思い出してみたいと思います。

私は1982年10月にPFに着任してから、直ちにビームラインの建設の作業にとりかかるように命ぜられました。実はそれ以前に都立大学に勤務している頃は、必要に応じて将来のユーザーのミーティング等には参加していましたが、内部のスタッフともなると、設計の段階から相当に密度の濃い情報が行きかうので、とても外部ユーザーとして知り得る情報の比ではない、大量の情報の処理に追いまくられたことを記憶しています。それらの情報の大部分は装置建設に関わるハード的なものでした。もちろん利用のルールとか種々の仕組みに関する「ソフト的な」情報もあったとは思いますが、私の頭の中ではハードに関する情報であふれそうになっていました。当然ですが、全ての情報が有用というわけではありません。内部の議論の中で取捨選択されたり、また自分で考えて不要な物を捨て、具体的に実行可能な結論に持って行こうとしていました。

このとき、ぼんやりと感じていたのは、内部スタッフとして入ってくる情報量と、かつて外部の「建設協力者」であったときの情報量が量的に異なっているだけでなく、内容的にも齟齬があるのではないかとということでした。私の

専門は VUV・軟 X 線でしたから、当然にこの分野の外部ユーザーとの接触も多く、ほとんどの情報は共有しているものと思いきや、実際には異なった認識があるのに気がついたりすることがしばしばあったのです。実は、当時の測定器系主幹であった佐々木先生はとうにそのことに気づいておられたようです。当時、外部の「建設協力者」には、比較的はつきりと発言される方として、阪大の藤井先生とか名古屋大学の坂部先生などがいらっしゃいました。このような今で言う「パワーユーザー」でさえ、PF からの情報が必ずしも十分に外部に伝わっていないという趣旨のことを発言していたのを記憶しています。

佐々木先生が「フォトンファクトリーニュース」の創刊を決断された背景には、以上のような実情があったように記憶しています。ということは、実を言うと、創刊号はフォトンファクトリー懇談会が発行したわけではなかったのです。もちろん、発行のためには具体的な作業が必要ですから、私が施設内部の実務対応者になり、坂部先生が外部ユーザーとしての「編集委員長」の役割をつとめたと記憶しています。また財源は、測定器系の予算を使えるように佐々木先生が工夫された様です。ところで、創刊号には何らかのロゴマークが必要ではないかという意見があり、当然にそうだとということになって、身近なところで探そうと言うことになり、当時東大大学院の博士課程に在学していた、絵が好きだという鈴木芳生さんにデザインを頼みました。したがって、創刊号の表紙には彼がデザインしたロゴ（楕円形の枠内部に図案が描かれている）が載りました。記事については、施設側から一方的に情報を流すだけでなく、ユーザーからの意見も掲載するという方針を坂部先生は当初から重視していたと思われるし、事実、号を重ねる毎にその方針は明確になって行ったと思います。

ところが、当時、フォトンファクトリー懇談会は会員向けに「PF 通信」というレターを発行していたので、懇談会会長を務められていた東大の黒田先生は「フォトンファクトリーニュースなるもの」という表現をされて（本心としてはこの種の情報誌の発刊の必要性を認識されていたと思いますが）「この位置づけはなんですか」という疑問を提起されたときの瞬緊張した空気は、何故か鮮明に覚えています。このやりとりは（どのレベルの会議だったか忘れましたが）佐々木先生だけでなく入射器系主幹の田中治郎先生も参加しておられましたが、彼は「これはまあ、佐々木さんの道楽という位置づけでいいんじゃないかな」という落としどころに持って行きました。私としては若干おろ



図1 記念すべき創刊号（1983年6月発行）。

おろしたのを覚えますが、田中先生のまとめ方に感心しました。

黒田先生の指摘は当然でしたので、その後、懇談会が編集・出版に責任を負うが財源は測定器系が持つという仕組みの構築が可能かどうかという議論になり、結局、事務局の協力も得て「合法的な」枠組みができ、あるときから正式に懇談会員にフォトンファクトリーニュースを配布することになり、「PF 通信」は役目を終えました。そのような経緯もあって、編集委員会は外部のユーザーが中心となって組織すべきなので、初代の編集委員長は坂部先生が務められたと記憶しています。その後、坂部先生が PF 内部スタッフになったので、編集委員長は福谷先生に交代されたかと思いますが、編集委員には当然に、測定器系だけでなく、光源系、入射器系から若干のメンバーが入っていたと思います。

もちろん創刊以後も、原稿の遅い先生がいたり校正で見落としがあったりと、いろいろと気苦労があったのも覚えています。これはどのような雑誌を出版するにも言えることで、私の記憶からは消え去ろうとしています。しかし、創刊にまつわる経緯は今でも憶えていますので、敢えて書き記した次第です。

その後の PF ニュースは、近くの定食屋などの食べるどころやバス時間表など便利な情報が必ず載るようになりました。ユーザーの立場をよく理解した編集方針が継続していることは特筆すべきものと思われる。今後のさらなる発展を期待したいと思います。



図2 初期の頃の PF ニュースは B5 判でした。この頃から毎年表紙の色が変わっていましたが、パステルカラーが多かったようです。

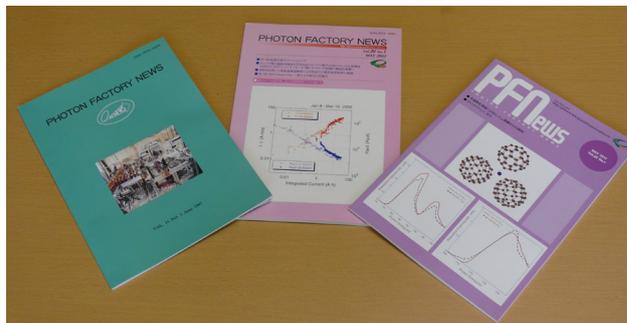


図3 現在の A4 判に変わったのは 1997 年の Vol.15 (左) から。2002 年の Vol.20 (中) から表紙のレイアウトが変わり、更に昨年 2012 年、Vol.29 (右) より現在のタイトルロゴに変更となりました。