

## ヒヤリングを受けて

◇XAFS SG

電子技術総合研究所

大柳 宏之

「試験に合格した秘訣は合格者にきくな、失敗した人にきけ」とよくいわれる。確かに合格した人はたいていの場合、黙して語らずという美德の持ち主か、「自分は特に試験勉強はしなかった」などと、見栄を張るかのどちらかである。そういう意味では後に続く人たちのためにも、是非、本当のこと、役に立つことをかきたいと思うのだが、文章には全く自信がない。ここ数年の我々の状況を書き並べてみることにする。実は私にとって最も印象に残っているのは、今回の共同ビームライン計画趣意書の最終評価のためのヒヤリングではない。それは一連のヒヤリングのうちでも最初のものである。うだるような風のない夏の日の午後、駒込の共同チームの2階の一室でのことであった。今でもよく覚えているのは、我々のグループが菊田研究会のSGの中でも当時是最も計画が煮詰まっているということで、一番最初に話をする機会をいただいたことである。それ以来、もし最初の装置をつくるのを許されるならば、先発の施設に負けない独創的なアイデアでなければならぬという思いをいできてきた。

当時を振り返ってみると、私自身、フォトンファクトリーの27極ウイグラーの熱負荷と格闘していた時代である。まさに「他人の蠅より」という状況であったが、より高輝度のX線ビームには大いに興味があった。苦い経験から8GeVリングでウイグラーを使う気には到底なれなかった。我々の提案はアンジュレーターによる高輝度ビームの実現とそれを用いたX線分光の新しい展開である。当時、広いエネルギー領域でアンジュレーターを縦横に駆使するというアイデアを真剣に受けとめてくれる人は少なかった。我々は共同チームに最初から波長可変アンジュレーターを提案した。この時点で他の第三世代施設ではこのことを考えていなかったことはすぐにはっきりした。フランスの御大GoulonからESRFの計画について話を聞くことができた。彼らの計画は比較的低いエネルギー領域で楕円偏光発生を目的としたもので、それ以後急速に活発化する楕円偏光利用研究のいわばはしりであった。しかし、基本的にはいわゆる非対称ウイグラーでチューナビリティは積極的な意味では考慮されていなかった。我々のアイデアを最初に発表したのは東京で行われた加速器のワークショップであったが、その際にAPSのマシングループの親分であるChoと直接話をする機会に恵まれた。彼は気さくな人柄であるが、チューナビリティなどマシンスタディがすんでみないと何の約束もできないと言い切った。このことは少しショックではあったが、一方ではフォトンファクトリーにおいて北村らの努力によりチューナビリティの研究が急速に進み、軌道に悪影響を及ぼさないでアンジュレーターのギャップを広範囲に動かすことが可能となりつつあった。このことはそんな心配を吹き飛ばすほど励みとなった。

実際、私は緻密なマシンスタディによって夢が現実となる様子をつぶさに見て感激し、次世代リングの本質は波長可変X線アンジュレーターであると確信した。

ウイグラーの熱負荷の問題は相当に深刻である。当時はSPring-8のR & Dの一環として高パワー用の直接水冷型分光結晶の高効率化の研究を行っていた。挿入光源ビームラインの最も困難な点は熱負荷とそれによるビームの質の低下で、この点が解決されない限り高エネルギー分解能分光は期待できないばかりか、せっかくの高輝度光源の能力を引き出すことができない。我々は水冷結晶の試行錯誤的な改良により冷却の効率を高め、やっとのことで2/3フルパワーまでの領域では満足のいく結果（エネルギー分解能とスループット）を得たが、この問題は現在でも全て解決されたわけではない。また水冷結晶が壊れて分光器が水浸しといった悲惨な事故も一度ならず経験した。X線分光というビームの質に妥協できない立場で熱負荷問題に直面したことは貴重な経験であった。挿入光源や高エネルギーリングの難しさは熱負荷だけではない。放射線の防御についても同様である。ユーザーの多くがこれまでの放射光と異なる世界に踏み込まねばならないのである。

その後、佐々木（茂）のスペクトル計算により、磁場を制御して広いエネルギーでアンジュレーターが利用できることがわかったが、困ったことが起こった。バンド幅は高エネルギー領域で増大するものの、問題にしているエネルギー領域（1 keV）で高速な分光器の走査には磁石のギャップを相当はやく動かさなくてはならず、このことがマシンに影響すれば即刻中止させられることは目に見えている。そこで目的のエネルギーに合わせた後に磁石列を傾けて必要にして十分なバンド幅にピークを広げる次の方法を思いついた。これによってももちろん低いエネルギー領域で輝度は失われるものの、全体のスペクトル分布はよりなだらかなものとなり、安心して分光器が独立に走査できる。またエネルギー分散配置では発散ビームを空間的に制限して準単色ビームの高速走査することもできる。我々のビームライン計画はこれらの提案を具体化する挑戦的なものであると同時に、アンジュレーターのチューナビリティの追求という意味では逆に汎用的ともいえるのではないだろうか。

表面や生体物質など微量の金属原子を対象とした研究では、測定の高感度化が必要不可欠である。そのためには挿入光源に見合った検出器の高効率化も必要である。半導体素子を高密度に配置したアレイ検出器の開発は世界中で数グループがしのぎを削って行われている。我々はSi(Li)アレイ(7素子)や純Geアレイ(19素子)を開発しポテンシャルを高めてきたが、現在はさらに高密度化するための技術を開発しつつある。これらのいわば周辺技術は地味ではあるが、高輝度ビームラインの能力をフルに発揮させるために必要不可欠と考えている。

発足してから合計6回の研究会を理研と電総研で交互に開き、SPring-8がもたらすインパクトを議論した上で計画趣意書を提出した。特に理研で行われた第5回(1993)の研究会ではAPSのBio CAT代表であるG. Bunkerを招き互いの計画を紹介しあったが、その時点でもまだAPSのアンジュレーターのチューナビリティがどうなるか見当がつかないといっただぼしていた。1992年の国際会議で我々の提案を発表してから、Penn大のChance先生から暖かい励ましの手紙を何度かいただいた。内容はそのようなビームラインができたならば是非とも使いたいというものであった。昨年ベルリンの国際会議で私は第三世代放射光という

特別なセッションの座長をつとめた。本当は胸をはってSpring-8の計画を話したいところであったが、予算的な措置がはっきりしないのでは何もいえない。会議では予想通りGoulonがESRFのビームライン計画について報告を行った。何とX線分光の専用ビームラインは9本あった。彼自身の担当は前述の楯円偏光ビームラインであった。すばらしいできであった。Congratulations!という言葉が自然と口にでた。拍手が起こる。この言葉を我々ももらえるようになるのだろうか？不安がよぎる。最近の様々な状況は我々の計画に対して順調というわけではないが、後に続く人々のためにもう少しがんばってみようと思っている。

#### ◇構造相転移SG

関西学院大学 理学部  
阪上 潔

今回このような原稿を書く機会を頂きましたが、この原稿を書いている時点（95年6月）でビームラインの光が出る時に稼働する10本のビームライン（BL）は全て決まっているわけで、平成11年度以降に建設されるBLもおそらく今回と同じ様な手順でビームラインの選定がなされるであろうということでしょうから、その時に思い出していただいて何かの参考にして頂ければと思います。少しお断りしておきますが、我々のSGは（もちろんどのSGも同じ状況かと思いますが、）それぞれのメンバーが非常に多忙であり、Spring-8に関わるさまざまな会合に常に同じメンバーが出席できるとは限りません。もちろん先日まで責任者であった寺内先生や現在責任者である野田先生は積極的に出席されますが、時には学内の用事等で代理出席になることもあり、今回も私が代理でヒアリングを受けたわけです。しかし、私は他のSGやプロジェクト全体の状況を十分に知っているわけではありませんので「うまい」受け答えをすることはかなり難しいと思いました。

さて、私たち構造相転移SGは初年度にBLを建設しようと計画書を作成致してきました。もともとSGとしてユーザー100名を越える大所帯であり、新しいBLに多くのニーズが予想され、おそらく共同チームや検討委員会のメンバーの方々にもその辺の事情を察していただいていたのか、あるいは計画書が効果的だったのか、幸にもヒアリングを受ける通知を受けました。事前に主な質問事項が知らされておりましたので、その件に関する資料（OHP）を準備して行きましたが、提案書についてはすでに提出済みでもあり、繰り返すことになるかと思いきや詳しい資料についてはほとんど準備せずに臨みました。検討委員会から知らされておりました質問事項は、共通事項としてSpring-8の放射光を利用する必要性、Spring-8の放射光を利用して行なう研究の緊急性、具体的な建設体制などで、構造相転移SGに対しての質問事項としては、アンジュレーターを検討したか、また何故利用しないのかというものでした。我々は、（他のSGと比較して）どちらかと言えば光源や光学系、測定系も

ほとんど従来のもの、あるいは共通に開発されるものを利用し、それに対し偏向電磁石から出る高エネルギーの放射光を利用することに特徴を出そうとしています。したがって光源や実験装置の新規性よりも、Spring-8の光の高エネルギー性について対応するところを中心に力を入れて行くわけです。

さて、当日（94年5月18日）は、各SGから1名ずつBL検討委員会のメンバーの方々の前で、まず約15分間であらかじめ出された質問事項に対する説明を行ない、残り15分で質疑応答をおこなうわけです。ヒアリングの時に受けた質問で典型的と思われたものは、このBLの新規性、建設体制、期待できる成果などに関するもので具体的かつ定量的な見込を含んだ答を要求されました。もちろん（初年度のBLの選定としては）当然のことですが、検討委員会としては先行の4本のビームラインの選定基準としてこれらを重要なポイントに置いている印象を受けました。後になって考えてみれば、検討委員会の方の質問は、（先行の）4本のBLを客観的に評価するために必要な項目を的確に捕らえられておりましたが、私にとって厳しかったのは予想以上に定量で具体的な回答を要求されたことでした。結局、8月10日の検討結果説明会において我々のBLは先行の4本の中に入ることではできませんでしたが、ビームライン検討委員会より偏向電磁石のBLを早期に建設すべきであるとの答申が出たことを伺いまして、次の平成6年度のBLの選定に希望を大きくした記憶があります。

以上、私の受けたヒアリングの顛末を述べてきましたが、先日のBLの併設案により我々の参加できるBLが建設される可能性が高くなりました。しかし、この10本のBLではまだまだ多くのユーザーの要求を満たせないと思われますし、11本目以降のBLもこの10本のBLと同様に重要であろうと思われます。これからは、当座は併設BLにおいて“potential up”を図っていくわけですが、Spring-8を利用したい多くのユーザーにとってはこれからも新しいBLのproposalにむけて長い戦い（？）が続くこととなります。説明会の席上で共同チームの大野先生が述べられたことですが、我々ユーザーも縦割りではなく、似たBLのユーザーはまとまって新たなBLを建設し、残されたBL（と予算）を有効に活用すべきではないかという提案には同感で、ユーザーの中から自然発生的にこういう動きが出てくることを期待したいと思います。

◇ゆるゆると、だけどある日突然・・・

お茶の水女子大学 理学部  
浜谷 望

いつもこうなんだな、これが。もちろん私がサボってるのが悪いんですけど。  
ヒアリングというのも今となってはずいぶん遠い昔のような気がします。ちょっと困っ

て難波先生にお電話をさしあげたところ、「まあ、そうなんですなー」、とのご返事。そこでその後の感想をとりとめもなく書かせていただくことに決心した次第です。

去年の5月には「超高压SG」なるものがあり、ウイグラーとアンジュレータそれぞれを光源にする計画2本を抱えていました。「優先順位を付けよ」という指令にメンバーが頭を抱えていた頃です。どうもウイグラーが劣勢だということで、その必要性を主張してヒアリングは終わりました。とくに悲観も楽観もなしといったところだったのでしょうか。後日、先行ビームラインの決定を聞き、「うむ、もっともである」と多くのメンバーが感じました。

なんとなく、これで一段落、と例のようにサボって夏を過ごしました（このあたりは時がゆるゆると）。しかし二つの相容れない計画の行く末を想像すると、ムズムズ落ち着かない。うちのSGには「長老」がおられないので「中老」の方々にご相談申し上げ、メンバーの考えも確認した結果、SG分割の大英断。秋には「高压地球科学SG」（岡大、浦川啓氏世話人）と「極限構造物性SG」（浜谷世話人）が誕生しました。分割後のSGにもそれぞれ20名位の参加メンバーがいるわけですから、一つにまとめろというほうが無理だったでしょう。ともかく、再びスタート地点に立ち、あらためてビームライン計画書の作成作業に入りました（英語はシンドイです、はい）。

浦川氏世話人のSGはてきぱきと作業を進め、余裕をもって計画書を完成させました。一方こちらはいつもの調子でぐずぐずと、締切間際の火事場のバカ力期待。頼りがいのあるメンバーの協力を得て、なんとか締切日に駒込へ直接持参。そこで山の中では大震災の直接の被害は大きくなかったことを伺いました。帰り際、巣鴨駅前の喫茶店で、同行してくれた慶応の片山氏と「コーヒー一杯2百5十円は安くていいね」とご苦労さん会をして日常へ戻ったわけです。

降ってわいたようなステーション併設案の提示は春一番だったのか？ そういえば12月の拡大世話人会で、そんなことも考えますとビームライン検討委員会から説明されたような気がします。バタバタの日々がまたまた到来。「仲人はカップル（3、4のすすんだ（？）形態もある！）の相性をよく知ってるのかな」と不安を抱きつつ、集団見合がセットされました。驚いたことに、まあすんなり話しがまとまったようです（陰で不運に耐えているSGにはゴメンナサイ）。ウーム、ニホンジンテキダナー、と思うのは私だけでしょうか。呉越同舟、というから中国にもあるのでしょうか、こういうことは。

そんなこんなで、6月25日締切の「ビームライン整備計画要求」を一応仕上げてこの原稿を書いています。本日は土曜日で今頃うちの子供は「家なき子2」にのめりこんでいるにちがいない。まさか自分の姿にダブらせているわけじゃないだろうね。ある日突然、は困ります。皆さん気をつけましょう。いろんな意味でこれからのことにそれぞれ不安を抱きつつも、8GeVの光明に期待して、各SGメンバー邁進するのだと思います。