談話室 (2号連載)

VUV-SX分光研究発展の跡を辿る
-真空紫外放射物理学国際会議の回想-
(その2)

石井 武比古 東京大学物性研究所

7. 第6回会議-シャーロットヴィル-

モンペリエ会議で私は国際諮問委員会に出席した。諮問委員会は，実行委員会と合同のものと，単独のものと2度開かれた。Pouey， Farge， Kunz， Wuilleumierら若い人達がVordar先生，Weisler先生らの年寄りのボス達のやり方に不満をもっていたことが合同会議の開催理由であった。若い人が歯に衣着せずに文句を言うその激しさに私は目を見張った。一部のボスが招待講演者などを勝手に決めるのではなく，万機公論に決すべし，というのが彼等の主張であった。諮問委員会は，本来，今後の会議のスコープと次期会議の開催地をきめるために開かれるものである。しかし単独に開かれた諮問委員会の会議では，次期開催地が決められなかった。スタンフォードとウィスコンシンが対立してどちらも譲らず，投票できなかったのである。結局，諮問委員会ではR. P. Madden氏を組織委員長に選び，彼にかの国の調整をまかせることにした。我が友D. W. Lynch氏が私のところにまで選挙運動にやってきた。議論の過程で，アメリカの次はモスクワで，という話がでてきた。イスラエルがよい，とHaensel先生は言った。Madden先生が選ばれる過程でも，Brown先生と激しい争いになり，なかなか決まらなかった。第1回の投票で過半数獲得者がなく，決戦投票になった。出席者が偶数人だったため，決戦投票では，2人の候補者の得票が同数になった。それがどのようにしてブレークしたのか私は思い出せない。後年，Madden先生は，全く関係のないシャーロットヴィルを開催地に選んだ。他意はないのだろうが，この地はワシントンに近いのだから，NBSには有利であった。私はBrown先生のすすめもあり，LUREで開かれたSRI会議のバンケットの際に，Madden先生に頼みに行った。

「Madden先生，次回はぜひ西海岸でやって下さい。日本に近いから，日本から若い人が沢山参加できます」

「でも，ヨーロッパからは遠くなりますよ」

「先生，ここはヨーロッパですよ。今度の会議には，地元の人は安い旅費で参加できたんですから，次回は少々高くついてもいいじゃないですか。それが公平というものでしょう」

「うん。考えておきましょう」

結局，私は無視された。勿論，悪意あってのことではないことはわかっているが，この種の議論は記憶しておくべきであろう，と思っている。そもそも日本人の研究者はおとなし過ぎる。その中でも放射光人種は，たとえて言えば，猫ではないだろうか。皆さん，虎になりましょう，虎に。

シャーロットヴィル会議の学問的な特徴は，一言で言えば，モンペリエ会議の延長と見てよいであろう[28)]。大きなテーマの分類をすると，多光子分光，角度分解光電子分光，宇宙からの放射，原子スペクトル，内殻電子励起，固体内の局在励起，というのがVUV-SX領域の分光に関するものであった。このほか，直接的には分光研究とは

(C) 1995 The Japanese Society for Synchrotron Radiation Research

異なるのであるが，極めて近い関係にあるVUVレーザーが取り上げられた。このトピックスはこの会議の目玉の一つであった。もう一つの目玉は光電子分光であった。

レーザーと光電子が大きく取り上げられたのは主催者側特にプログラム委員会の趣好の問題であったと思っている。しかし，それにしてもレーザーが取り上げられたのは，放射光の利用の一般化と関係があったのではないか，と私は思う。この年1981年頃になると，VUV-SX領域の分光研究は，プラズマ光源や宇宙空間からの分光研究を除くと，放射光なしには考えられない状態になっていた。固体分光実験について見ても，AlKα線やMgKα線を用いるXPSやHeの共鳴線を励起源とするUPSを除けば，事情は同じであった。それにもかかわらず，研究者は輝度，単色性，偏光特性，時間的構造のどれをとっても，放射光よりはるかに優れた特性をもつレーザーの可能性を探っていたのである。遠方まで使いに行かねばならず，馬鹿でかくて効率が悪く，作ろうとすれば膨大な額の設備投資を必要とするストーリジリングなるものは，使わずに済ますことができるなら，それに越したことはない，と考えるのが人情である。まして，万事進取の精神に富むアメリカ人のことである。VUVレーザーに関しては，エキシマレーザーと非線形光学，高周波発生と周波数混合，プラズマ発光中の占有度反転などが議論されたが，自由電子レーザーはまだ出現していなかった。

第二の目玉である光電子分光は，この時には，既に，VUV-SX分光研究の中心的位置を占めるまでになっていた。そこでは，光電子分光実験における放射光の利用がいかに良い情報を与えるかが示された。特に角度分解光電子分光において，垂直放出の条件のもとで励起光のエネルギーを変えて測定することがいかに便利であるかが示された。Y. PetroffとP. Thiryは，この方法によって，Cuのエネルギーバンドのマッピングが高い精度できれいにできることを示した。また，Cuに真性表面状態が存在することを証明した。この研究では，励起光の偏光方向に対する選択則，スペクトル線の幅，自由電子近似による光電子の取り扱いなど，今日の角度分解光電子分光法のエッセンスがすべて含まれている。F. J. Himpselもまた角度分解光電子分光法の詳細な解説をしている。データの解析法はPetroffらと全く同じで，その取り扱っていることの詳細もまた同じであった。しかし，例として示されているスペクトルは，Petroff-ThiryのCuのデータと同様，大変な傑作である。このあたり，Eastmanスクールの面目躍如たるものがあった。GaAsの実測されたE-k図表がその代表例であろう。また，Niのエネルギーバンドの交換分裂は，この時，既に見出されていたのである。Himpsel等はさらに，その温度依存性も測定し，キュリー温度より上で交換分裂が消失することも報告している。これはスピン分解したエネルギーバンド測定のはじめての例となった。もう一つ重要なことは，彼等の示した実測されたNiのエネルギーバンドの幅が計算値よりかなり狭いことであった。エネルギーバンドの形状は，定性的には，計算されたE-k曲線に一致していたので，このエネルギーバンド幅の定量的不一致は，光電子放出の終状態における電子相関相互作用の効果であろうとされたのである。バンド幅を狭くするような相互作用は，その分のおつりとして，2正孔束縛状態を生み出す，と考えるのである。

このほかに，光電子分光に関連のあるトピックスとして，S. D. Kevanが，放射光を用いた光電子回折によって，固体表面の構造を調べる方法について解説した。彼は光電子回折を表面EXAFS（SEXAFS）のデータと結び付けることの有効性を強調している。また，J. Stohr等は，原子番号の若い元素，C，N，O，の化合物の当該元素の1s電子のEXAFSスペクトルを光電子収量スペクトルを用いて測定する方法を示した。これも広い意味で光電子分光法の応用と見られる。彼等はこの

方法を清浄な金属面上に吸着された分子の研究に応用した。この手法は，後に，触媒研究に新しい道を拓くことになった。

原子スペクトルと内殻電子励起のテーマもかなり幅広く取り上げられていた。そこでの主題は電子相関であったが，M. Ya. Amusiaが例のRPAE (exchangeを伴った乱雑位相近似) による理論の論文を投稿した。実際に彼は会議には来ていなかったように思う。これに対し，A. F. Staraceが昔からの中心力場と電子空孔間の相互作用というFanoスクールの手法を紹介した後，電子間相互作用を摂動論的に取り扱う方法を示し，実験結果と比較した。実験の方からは，J. B. Westが原子と分子の光電離スペクトルの詳細を報告し，P-M. GuiyonとI. Nennerが分子のフラグメンテーションについて，それからV. Schmidtが共鳴スペクトルについて詳細を述べた。

最も注目されたのは，U. Heinzmannがスピン分解光電子分光実験の紹介をしたことである。彼はMott検出器を用いてスピンを分析する方法をとった。実験には，ボンの電子シンクロトロンからの放射光が使われた。円偏光励起によって原子からスピン偏極した電子が放出されるというFanoの理論を実験企画の物理学的背景においていた。Mott散乱の現象を利用して，スピン偏極した電子を分析できることは，原子物理学の世界では，古くから知られていたが，実際にMott検出器を作ってスピン分析を試みたのは，スイスのG. Buschのグループである。その後，アクティビティはドイツに移り，固体物理学としてはユーリッヒのM. Campagnaのグループが，そして孤立原子の系に対しては，ミュンスターのJ. Kesslerのグループが研究を推進した。放射光の利用に関しては，固体の方はパリのACOリングを使ってユーリッヒのグループが実験を成功させた。Campagnaスクールからは，Kisker，Gudat，Alvarado等の優れた研究者が，Kesslerスクールからは，Heinzmann，Schonhense等の優れた研究者が研究を推進した。

このほかに基本的にはMott散乱と類似の原理で，低速電子線回折によってもスピンを分解できることが知られており，これを利用したスピン検出器によるスピン分析法は，我が国では，SPLEED法と呼ばれている。SPLEED法はユーリッヒにいたCampagnaグループとは別のG. Kirschnerによって改善されていった。これらの三つのグループはやがてBESSYに集合することになるのだが，それは後の話。とまれ，スピン分解光電子分光が放射光と結合して，VUV-SX領域の分光研究の成果としてVUV会議に現れたのは，1980年のシャーロットヴィルで行われた第6回会議でのことだったのである。私は，それまでに，Fanoの原著論文を読んだことがあって，円偏光励起によりスピン-軌道分裂した原子の軌道よりスピンの偏った電子を取り出せることは知っていたが，実際には，固体のことしか知らなかったので，Heinzmannの仕事を聞いて，大変関心した。

「ほほお。Fano効果の実験って，本当にやれるんだ」

これが私の印象だった。

固体物理学としては，この会議では，励起子関連のトピックスが集中的に取り上げられた。F. Bassaniと豊沢先生が内殻励起子を含む局在励起の理論を解説し，M. Skibowskiがアルカリハライド内殻励起子の吸収スペクトルの温度依存性について発表し，N. Schwentnerが，希ガス固体の発光スペクトルの時間依存性について述べた。また，V. Saileが希ガス固体の吸収・反射スペクトルや2光子吸収による光電子放出等について報告した。このあたりはDORISリングのグループの独壇場の観を呈していた。

シャーロットヴィルはヴァージニヤ州にあり，アパラチヤ山脈のはずれの方の丘陵地帯に位置する。米国でも名の知られた美しいところである。ここにヴァージニヤ大学がある。トーマス・ジェファソンの出身地であり，彼の手になる建物が今でも使われている。その一つの由緒ある建物の中

で開かれたバンケットは最低だったが，野外で開かれたピクニックで出された豚の丸焼きは仲々の代物であった。

期間中の或る日，Pouey氏がやって来て，
「君は，アメリカの連中が次の会議をモスクワでやることに反対して，何かを画策しているのを知ってるかい」
と尋ねた。そして，昼飯を食べながら，話をしよう，と持ちかけてきた。私は豊沢先生，佐々木先生にも話して，4人で食事したように記憶している。あるいは1人欠けて3人だったかも知れない。
「ソ連がアフガニスタンに侵攻したのはけしからん，そんな国で国際会議なんかやれるか，ちゅうのが彼等の主張さ。でもね。それとこれとは別の話じゃないか」
とPouey氏は言った。結局，私達は訛りの強い彼の演説を一方的に聞かされる羽目になった。
「それにしても，ソ連のやったこたあ許せねえ」
彼はそう力んでみせた。えっ。それじゃ，あんたもアメリカの意見に賛成なの？ わたしは心の中で呟いた。

国際諮問委員会には名誉委員でオブザーバーのFano先生も出席された。議長のHaensel氏の指名で，わたしは書記を務めた。米国政府はこの度のソ連アフガニスタンへの派兵は断じて容認できない。そのため，政府関係機関からソ連への出張は認められない。そうすると米国の有名研究所のスタッフメンバーが会議に出席できなくなる。これは会議の質を大いに低下させる。とまあ，こういうのがモスクワ開催反対の理由であった。ちなみに，シャーロットヴィル会議の組織委員長のBob. Madden氏もNBSのスタッフである。BNL. NBS. ONL. ANL。“National”を冠した研究所のアクティビティは確かに高い。そして，研究所の数も多い。国から大きな援助を受けている研究所を加えると，この話には，かなりの数の研究者がかかわりを持つ。モスクワの対抗馬はイエルサレムとレデイングであった。

「前回のモンペリエ会議の時は，次々回はモスクワでやる，ということになっていた筈です。モスクワなら我が国にも近いし，旅費も安いし，我が国から多くの若い人が参加できます。私は，今回の会議も西海岸で開いてくれるようお願いしましたが，適えられませんでした。私は次回会議をモスクワで開くことに賛成します」
私はこのように述べた。誰かがすかさず言った。
「それは日本の身勝手だ」
私は，アメリカだってエゴじゃないのか，と言いたかったが声を飲み込んだ。
「先ほどの石井の発言は偏った意見なので，皆さんどうか忘れて下さい」
佐々木先生がユーモラスな調子でそう言って，一同大笑いになって，私の主張はプツンになった。結局モスクワは除外された。表向きの理由は，ヒヤリングでのモスクワ代表の説明に説得力がなかった，ということであった。そして，イエルサレムとレデイングの間で決戦投票が行われた。票を開けてみたら，投票総数は1票余分になっていた。投票権のないオブザーバー（Fano先生!!）が投票してしまったのである。大勢に影響はなかった。

帰途，ウィスコンシンとスタンフォードに立ち寄った。ニューヨークからマディソンに向かう飛行機の中で，お盆を持ってまわってきたスチュワーデスが，
「プリーズ，リフチヨコッパップ，マイトレイ」
と言った。なに？ ヨコパップ？ スチュワーデスは，
「プリーズ，リフチヨコッパップ，マイトレイ」
と繰り返し，にっこりほほえんだ。
わたしは再び理解不能という顔をしてみせた。その時，私の隣で話しこんでいた2人の若者の内の1人が，私のカップをさっととって彼女のお盆の上に乗せた。
「あっ，そうか。your cup upって言ってたんだ」

8．第7回会議－イエルサレム－

1983年に開かれた第7回会議では，光電子分光が完全にVUV-SX分光研究の主流になっていることを印象ずけた[29]。この会議では，私と小谷章雄先生が招待講演をした。私は遷移金属ハライドとCuハライドの価電子帯スペクトルとサテライトの話をした。小谷先生は小谷－豊沢理論とNiの価電子帯サテライトのスピン偏極度の励起光依存性について講演した。小谷先生の話は，実験家に対して，光電子放出に伴うサテライト発生のメカニズムと，Niの2正孔束縛状態のスピン偏極度がどのようにして減少するのかを，きわめて具体的に平易に説明したもので，非常に評判がよかった。この会議のベスト・レクチュアである，と言った人もいた。しかし，招待講演は，全体として，いろいろな分野を無難に網羅した感じで，少々迫力に欠けた感じがした。私には，Conneradeの原子スペクトルと分子スペクトルの高分解データが印象的で，彼はこの道の第一人者の貫禄十分であった。

一般講演には，面白いものが沢山あった。例えば，KiskerがNi，Fe，Coの単結晶の価電子帯のスピン分解スペクトルのデータを示した。このほかに，スピン分解光電子分光について報告した論文が多く，この方法はBESSYの3基の実験ステーションで完全にルーティン化していた。イタリヤのI. Polliniのグループは，彼等が以前から手掛けていた数多くのイオン結晶の極紫外反射スペクトルの精密なデータを示した。表面研究も活発に行われていた。原子・分子のスペクトルの場合を含めて，総じて，新しい発見や展開があったと言うよりも，むしろ，前回の会議の延長ないしは精密化が行われたと言ってよいであろう。新しいものと言えば，MCDの実験くらいであった。

これに対して，実験装置や応用の面では，いろいろな展開があった。新しい第二世代の光源施設が各地に完成し，世は完全にストーリジリングの時代に入った。HASYLAB，Super-ACO，BESSYが店開きし，PFリングも完成した。実験装置のセッションでは，分光器，電子エネルギー分析器，光学素子をはじめビームライン光学の基礎となるべき研究発表が多数あった。この中で，G. SteinmannのグループがHimpsel-Eastman型の高エネルギー・低エネルギー2段フィルター型の2次元表示の電子エネルギー分析器の特性の報告をしたこととPetersenがSX-700の報告をしたことが注目される。応用面では，IBMのW. Grobmannがマイクロリソグラフィーの解説をした。まだ，放射光を使う実験にまでは至っていなかったが，その発表の中味は迫力満点であった。第4回会議で私を非難したあのアグリシブな印象は全く姿を消して，指導者の貫禄十分であった。

私は，10分間講演で，メタルグラスの光電子分光実験の話をした。導入部と実験方法について述べ，最初の2枚くらいデータを見せたところで，座長のHedin先生が

「あと1分です」

とおっしゃった。私は次のOHPを示して，大急ぎで話しはじめたが，諦めた。

「もう時間がないので，これ以上説明するのは無理です。ここで止めます。まずい話をして済みません」

「質問またはコメントございますか」

この時，後の方で誰かが怒鳴った。

「まだ5分しか経っていませんよ」

「いや，私の時計ではすでに12分経過しています」

また別の誰かが言った。

「いや，私の時計では6分くらいです」

その時，Kunz先生が発言した。

「時間を節約しましょう。私が質問しますから，あなたはそれに全部答えて下さい。それでいいでしょう」

「???」

「あなたが話す筈だったOHPを全部見せて下さい」

世の中には知恵者がいるものである。私は，残りのデータをすべて紹介した。それに対し，いくつ

かの本当の質問があった。講演終わって私が降壇しようとした時，Hedin先生がおっしゃった。
「どうも失礼しました。やはり，私は時間を間違えていたようです」
私はとっさに余計なことを言った。
「気にしないで下さい。でも，これからは日本製の時計を使って下さいね」
そこで一同爆笑した。Hedin先生がぼそっとつぶやいた。
「この時計，メイドインジャパンなんだけどな」
笑い声に消されて，このつぶやきの声が届いた人の数は少なかったと思う。

イエルサレムの旧市街は私にとってはど迫力であった。異なる民族と文化が混在し，私には，全くのカルチャーショック以外の何物でもなかった。我が友Haensel氏が言うように，東洋人たる私にとって，そこを見る機会があったことは，会議のセッションにおいて物理の議論をしているよりはるかに重要なことのように思えた。この街を見ていて，私は，この会議の開会式で，組織委員長のJortner教授の行ったスピーチが思い起こされて仕方なかった。

Jortner先生は，型通りの会議の組織についての報告をした後，1枚のOHPヴィューグラフを示した。そこにはひとかたまりの文章が書かれていた。
「これはPoissonの書いた書物から抜き出してきたものです」
確か，Poissonと言ったと思う。記憶が定かでないので，仮にそうしておいてほしい。Jortner先生は，その文章を読み上げてから，更に続けた。
「この文章は，原子が一つの固有状態にあることを述べており，しかも，固有状態はいくつもあり，原子が一つの固有状態から他の固有状態に遷移することができることを述べております」
Jortner先生は，さらにもう1枚のヴィューグラフを示し，それを読み上げていった。
「この文章は，固有状態間の遷移が起こるとき，その遷移を支配する選択則が存在すること，を述べております。Bohrの量子論的原子模型が提案される100年以上も前に，先人達は，量子力学の真髄である固有状態と選択則の概念に到達していたのです。科学における新しい概念が生み出されたように見えても，実は，それは先人の残した基本概念の拡張に過ぎないことが非常に多いのです。この国には，キリスト生誕よりはるか昔に，1人の偉大な賢者がおりました。その賢者はソロモン王です。彼は次のように言っています」
そう言って，Jortner先生はもう1枚のヴィューグラフを示した。そこには次の文章が書かれていた。
“Nothing is new under the sun.”

この会議の帰途，ベルリンに立ち寄り，新しく完成したBESSYを見学した。スピン分解光電子分光の実験ステーションを見たかったのである。BESSYには，当時，柿崎明人氏，磯山悟郎氏，菅原英直氏の3人の日本人が滞在していた。柿崎氏はBESSYのビームラインの建設に参加した最初の外国人ということで，結構な顔であった。磯山氏は，後に，BESSYリングの運転をマスターしたので，所長のBradshow先生や加速器主任のMulhaupt先生はじめ皆さんの信頼が厚かった。菅原氏はベルリンに着いたばかりで，右も左もわからない様子であった。

私がコントロール室を訪れた時，Mulhaupt先生が打ち込み当番で，パネル前で何やらごそごそやっていた。私が部屋に入っていくと，先生は手を止めて，懇切丁寧にBESSYリングの構造，運転の仕組み，性能，問題点などを話してくれた。そして，私にSOR-RINGとPFリングのことを根掘り葉掘り尋ねた。2人共話は長い質である。とうとう打ち込みが1時間も遅れてしまった。後で聞いたところでは，たとえ加速器の親分であろうとも，一度打ち込み当番になったら，ユーザーのために本務を全うする義務を負っている，それを日本からやって来た闖入者のために，ユーザーの貴重なビームタイムを1時間もロスするとは何事か，そういう非難の声が沸き起こったそうである。

御尤も，御尤も，申し訳あありませんでした，申し訳ありませんでした，私は唯々恐れ入るばかりであったが，同時に，
「Mulhauptさんっていい人だなあ」
と思った。Mulhauptさんには，その後数回会っている。

問題のスピン分解光電子分光の実験ステーションに行った時，柿崎氏が手配していてくれたのだろうが，Kisker氏が1人で待っていてくれた。私の目に真っ先に飛び込んできたのはラックである。同一の小さい電源がラックいっぱいに並んでいた。
「これ何ですか」
「加速管のコントロール電源です」
「電子レンズのコントロールということですか」
「そう思ってもらっても結構です」
「どうしてこんなに沢山の電源が要るんですか」
Kisker氏は試料槽とおぼしきチェンバーが出ているパイプを指差した。
「この中に16段の電極が入っているんです」
「ええっ！ 16段ですか？」
「そうですよ。調整するのが大変でね。こればっかりやっています」
こりゃ大変だ，Mott検出器とやらは，レンズのお化けなんだ，とても俺の手には負えねぇ，私はとっさにそう思った。
「どうしてそんなに多段に加速しなくちゃいけないんですか」
わたしの問いに彼は説明をはじめたが，私には彼の話を理解するのに十分な基礎知識がなかった。私は途中で諦めた。後年，曽田一雄氏がMott検出器のシステムを勉強するためにユーリッヒに派遣された。

Heinzmannの実験ステーションは，ユーリッヒグループのステーションの隣にあり，励起光のための分光器を共有していた。Mott検出器は高いところに据えられていた。独特の回転機構による角度分解方式のためには，その方が便利だったのかも知れない。この実験ステーションには誰もいなかった。

この二つのステーションの隣のステーションで，1人の若干太った男が一生懸命実験装置の調整をしていた。私は声をかけた。
「ハロー，私は日本の研究施設から来た石井と申します。話をさせていただいてよろしいですか」
「いいですとも。私はムニャムニャムニャです」
多分，何処の誰兵衛である，と名乗ったに違いないのだが，その発音は完全にドイツ語だった。面倒臭いので聞きかえさなかった。
「ここでは何の実験をしているのですか」
「スピン分解光電子分光です」
「えっ，ここでもですか。私はスピン分解光電子分光実験をしているのは，隣の二つのステーションだけかと思いました。Mott検出器はどこに取り付けてあるんですか」
「そういうものは使っていません，LEEDで測るんです。あなたは本当にスピン分解光電子分光実験に興味をお持ちなんですか」
「勿論です。そのビームラインを見にきたんです」
「では説明いたしましょう。実はね，隣のステーションでやってるようなことでは，光電子のスピン偏極はよくわからないんです。———」
彼はそれからSPLEED方式がいかに優れているかを延々と説明した。私が適当に質問したり，相槌打ったりするので，時間はどんどん過ぎていった。柿崎氏がいらいらしているのがわかった。

3年後，LUND会議の帰途，私はユーリッヒに立ち寄り，CampagnaグループのGudat, Alvarado氏らにスピン検出器を見せてもらった。その後でKirschnerの研究室も見たい旨お願いした。Kirschnerの研究室はCampagna研究室が入っている電子物理の建物とは別の固体物理学の研究所の中にあった。研究室に行くと，1人の小太りの大柄な男が現れた。私は，あっ，あの時の人だ，と思った。彼は，
「今日は，Kirschnerです」
と名乗った。握手をしながら私は言った。

「石井と申します，3年前にベルリンでお会いしましたね」
実験室では，Gudat氏もAlvarado氏も実験装置を動かしていた学生にいろいろ熱心に質問していた。ドイツ語はほとんど聞き取れなかったが，私には，彼等にとっても，この装置を見るのは初めてなのではないかと思えた。ここには菅滋正先生が来て共同研究をしている。

9．第8回会議以降

もう与えられた分量をはるかに越えてしまった。十年一昔というが，学問の進歩のスピードは速いが，基本線はあまり変わらない。それにこの記事に興味をもって下さる読者の多くは，何が起こったかを思いだすのに，キーワードのみで十分であると考える。従って以下に第8回，第9回，第10回会議の印象を箇条書きにする。

(1) 第8回会議（1986年）－ルントー

(イ)固体分光研究はそれまで以上に物質科学的色彩を強めた[30]。

光電子分光法を研究手段として取り上げられた物質は，半導体，とくにその表面・界面の研究。有機分子性固体と有機金属化合物。遷移金属化合物，希土類金属化合物，ウラン化合物など。研究手段として，光電子分光のほかにも，EXAFS，XANES，光電子回折，軟X線吸収分光などが使われた。

(ロ)原子・分子の分光研究では，実験と理論の両方で，研究が精密化した。

(ハ)逆光電子分光実験がルーティン化した。逆光電子分光測定は角度分解モードで行われるようになった。

(ニ)原子・分子と固体試料に対して，放射光を用いたスピン分解光電子分光実験は完全に軌道に乗った。

(ホ)生体物質の分光研究たとえば蛍光測定が行われた。

(ヘ)X線顕微鏡の技術開発が進んだ。

(ト)PIPICO（Photoion-Photoion Coincidence）やPEPICO（Photoekectron-Photoion Coincidence）が有望な方法であることが示された。

(チ)蛍光の寿命測定では，数10ピコ秒の時間分解幅が得られるようになった。

(リ)BESSYやSuper ACOが良いデータを生産している。

(2) 第9回会議－ホノルルー

(イ)1989年に開催されたこの会議では，以前より格段に進歩した重要な情報が集められた[31]。

(ロ)それらは新しい先端技術を搭載したAladdinリング，NSLS，MAXLab等の出現によりもたらされた。

(ハ)アンジュレータ光がVUV-SX分光研究に利用されるようになった。

アンジュレータ光を用いて行われた実験について報告された主な例は，X線顕微鏡，アルカリハライドの光化学反応，価電子と内殻空孔の再結合による蛍光スペクトルの測定，固体表面での吸着分子の光電子分光，固体表面での蛍光収量スペクトルの測定などである。第三世代光源の技術に関連して，新型のアンジュレータの設計とその光学的特性についての報告もあった。

(ニ)高分解能で測定された軟X線吸収スペクトル，光電子収量スペクトルが出現した。

これは，Dragon分光器とSX-700II型分光器によってもたらされた。分解能が従来より数倍ないし10倍程度高くなったため，分子の軟X線吸収分光は質的に従来よりはるかに良くなった。PASCA（Photoabsorption Spectroscopy for Chemical Analysis）を標榜したC. T. Chenのデータをはじめ，高分解能分光のインパクトが会議を席巻したかの観を呈した。SSRLではDragon分光器をウイグラーのビームラインに設置した。

（ホ）光電子収量分光によるXANESと電子顕微鏡の技術を組み合わせた，顕微吸収分光実験が行われた。

（ヘ）レーザーと放射光の同時照射による光電子分光実験が行われた。

レーザーはポンプ光として使われ，通常の基底状態には存在し得ない始状態からの光電離スペクトルが測定された。

（ト）低温で光電子分光測定が行われた。

これにより，得られたスペクトルが質的に極めて良くなった。

（チ）固体物理学上重要な新物質の電子的構造の測定が広範囲にわたって行われた。この種の実験の花形は，言わずと知れた，高温超伝導体と価数揺動物質ないし重いフェルミ粒子系物質である。これは，固体物理学の関心がこのような強相関電子系物質に移っていって，物性研究がそこに集中したこと，の反映でもあった。そこでは，研究手段としての正逆光電子分光が威力を発揮した。とくに，低温での光電子分光測定が有効であった。その他の興味ある物質として取り上げられたものは，マイクロクラスターや超格子などである。

（リ）前回からの研究の延長として，研究は着実に高精度化している。

それらの実験の例は，磁気円二色性，スピン・角度分解光電子分光，原子分子の内殻電子励起分光，固体の表面界面分光などである。

（ヌ）実験技術として，コンパクト・ストーリジリングや多層膜の研究が注目された。

（ル）招待講演者の人選が極めて良く，先端的な話題が真の第一線研究者によって提供された。

(3) 第10回会議－パリー

（イ）1992年の第10回会議は当初モスクワで開催されることが予定されていたが，ソ連の崩壊による混乱のために，1990年に，急遽パリ開催に変更された[32]。

（ロ）新しい放射光実験施設として，デンマークのISAが店開きした。

（ハ）ハワイ会議以来の3年間に実験技術は一層進歩した。

技術が進歩して，アンジュレータ光の利用，低温での計測，高分解能での計測，空間分解した光電子分光実験，偏光の利用，などが常識化した。

（ニ）VUV－SX分光実験による物質の電子的構造の解明の実験はますます物質科学としての顔をあらわにした。

新しく登場した物質はフーラリーンである。このほかに，Heの共鳴線を用いた光電子分光実験によって，Mott転移やパイエルス転移と電子エネルギー状態の変化の関係が調べられた。高温超伝導体では，放射光によるBCS型のギャップの研究が行われた。また，表面界面の研究からマイクロクラスター研究への移行が顕著になりつつある。

（ホ）PEPICOやPEPIPICOの研究が原子・分子の分光研究の花形になりそうである。

（ヘ）データ処理技術が向上して，実験データおよび計算結果の表示において，パラメタが多元化し，表示が立体的になった。

10．VUV－11会議への期待

本年8月に立教大学で開催される第11回会議への期待を述べて本稿を閉じる。一口で言えば，第三世代光源から生み出されるものへの期待である。LBL，Hsinchu，Pohanから何が出てくるか，ESRFはVUV－SX分光にもインパクトを与えるか。第三世代光源ではないがCAMDも稼働している。具体的に私が挙げるものは，順不同に言って，高分解能分光，顕微分光，PEPIPICO，レーザと放射光の2重照射，蛍光・散乱分光，スピン分解光電子分光・共鳴逆光電子分光，自由電子レーザーである。

文献

28) J. N. Howard, editor: Appl. Optics, **19**, (23) 3381 (1980).

29) A. Weinreb and A. Ron, editors: Ann. Isr. Phys. Soc., **6** (1, 2) 1 (1983).

30) P. O. Nilsson and J. Nordgren, editors: Physica Scripta T., **17**, 1, (1987).

31) D. A. Shirley and G. Margaritondo, editors: Physica Scripta T, **31**, 1. (1990).

32) F. J. Wuilleumier, Y. Petroff, and I. Nenner, ediduum Ultraviolet Radiation Physics (World Scientific, Singapore, 1993).

ちょっと ひと息

モンペリエ　1
－あいまいな微笑－

東京都立大学の山口重雄さんと二人でロンドン，パリ経由でモンペリエに向かう途中，ロンドンのヒースロー空港でストライキに遭った。早朝，空港に着いてみると，私達が乗る予定であったBAのチェックインカウンターの前には，椅子などが山と積み上げられ，カウンターは閉じていた。一つだけ開いていたカウンターの女の子に聞くと，その日に飛ぶのは，エール・フランスのみであるという。そこでパリに向かう予定のエール・フランスの四つの便にキャンセル待ちの予定を入れた。

「山口さん，こんなとこに居たって仕方ないから，エール・フランスのカウンターに行ってみようよ」

山口さんは快諾した。信じ難いほど大きく重い旅行カバンを持った山口さんと，フーフー言いながら，広いヒースローの中を別のビルに移動した。

「そうだ，山口さん，マルセーユに行こうか。そこからモンペリエまで汽車で行けばいい。マルセーユ行きの便なら空席があるかも知れないよ」

「うん，そうするか」

山口さんは，物事に動じない，真に大人の風格をもっていた。

ホールの中は，人であふれていた。カウンターは開いていたが，その前には長い長い行列ができていた。私達はその一つの最後尾に立った。何故か，行列は遅遅として進まず，私達の後にも列は延々とのびていった。

2時間ほど経って，私の前に立つ人が5・6人になった頃，私は，カウンターの中の女の子達の仕事ぶりを観察し始めた。客との会話は，非能率的で，その上，時々，隣の席の女の子とおしゃべりをする。客の苛立ちなど，どこ吹く風である。そうだ，こういう調子だから，列が短くならないんだ。彼女達は美しいだけが取柄なのだ。やっと私の番がきた。

「マルセーユ2枚。名前は石井です。I，S，H，ダブルI。イニシャルはTです。もう一人は山口。Y，A，M，A，G，U，C，H，I。Mr. 山口，S。です」

彼女はコンピューターのCRTの画面を眺め，何回もキーを押しては画面を眺め，考えこんだりしていた。遅いなあ，何をモタモタしてるんだ。私はやきもきした。突然，彼女は，私の方をにらみつけて，口を開いた。

「日本人。あなた方日本人って，何てひどいことをするの。こんな時にもお金もうけのことを考えるんですか」

「????」

突然，蹴飛ばされたようなものである。私には何のことやらわからなかった。そこで，同じことを繰り返すことにした。

「マルセーユ行き，2枚。たしか，12時発だったと思います。空席あるんですか」

「石井。この名前はパリ行きの便のリストに4回も出てきてますよ。今度はマルセーユ行きですか。そんなことをする人がいるから，混雑するんです。人々が迷惑するんです」

「マルセーユ行きがとれるんなら，パリの方はキャンセルします」

「あなたのような人にあげる席なんてありません。全く，日本人は。何て事するんでしょう」

そういう時である。私達が特技を発揮するのは。私は，完全にバイリンガルである彼女の英語がよく理解出来ないような顔をした。それから彼女が何を言ってもあいまいな微笑をしていた。彼女は諦めて，キーを叩いた。私達はマルセーユ行きの切符を手にした。

(石井武比古)