

強相関フィリング制御系の光電子スペクトルのシフトが化学ポテンシャルのシフトを反映しその解析から強相関電子系の電荷応答に関する多くの情報が得られることを報告され、柿崎明人氏（東大物性研）は Ni や Fe の 3p、3s 内殻光電子スペクトルのスピン解析から電子相関、価電子帯スピン依存性及び表面磁性を解明できることを発表されました。

2日目の第2、3、4セッションでは主に磁性研究が発表・議論されました。第2セッションで奥田太一氏（木下豊彦氏の発表代理：東大物性研）が光電子顕微鏡と内殻磁気円・線二色性（XMCD、XMLD）を組み合わせて行った微小な強磁性体や反強磁性体の磁区構造の観察結果を報告されました。原田勲氏（岡山大）は希土類 L 吸収端 XMCD の理論に関し、特に CeFe<sub>2</sub> の XAS と XMCD 実験スペクトルを再現できるモデル計算によるこの物質の電子状態の解明を発表され、圓山裕氏（広島大）は擬二次元 Pt 合金と CoPt 合金薄膜における Pt L 吸収端 XMCD の測定結果及び総和則の適用から求めた Pt の磁気モーメントを報告されました。第3セッションで、城健男氏（広島大）はペロブスカイト型遷移金属酸化物とフッ化物の結晶場下での電子状態の理論的考察から期待される L<sub>2,3</sub> 内殻吸収 XLD スペクトルを報告されました。宮原恒昱氏（都立大）はいくつかの化合物に対する XMCD から評価した局所帯磁率と通常のバルク帯磁率の温度依存性の比較を発表され、小出常晴（物構研 PF）は層状 Mn ペロブスカイト酸化物の O K 内殻 Longitudinal 配置 XMCD と Mn L<sub>2,3</sub> 内殻 Transverse 配置 XMCD を報告しました。2日目の第4セッションで、藤川高志氏（千葉大）は XAFS、XMCD 及び XPD 分光に対して相対論的効果と強い光子場の影響を考慮した量子電気力学的な多体効果の理論を発表され、太田俊明氏（東大）は表面磁性に関して XMCD を用いた分子吸着による強磁性薄膜の磁化容易軸の変化、及び深さ分解 XMCD 法の開発と磁性薄膜への応用を報告されました。雨宮慶幸氏（東大）は X 線領域のダイヤモンド偏光子・移相子をフルに利用した X 線偏光顕微鏡の開発と磁性体の磁区観察への応用を発表され、最後に那須奎一郎氏と宮原恒昱氏がこの研究会のまとめのスピーチをされました。

本研究会には講演者と一般からの合計約 60 人が参加されました。1日目の夜には約 40 名の方々が懇親会に参加され、小谷章雄教授を囲んでうち解けた雰囲気の話がはずみました。今回の研究会は一つの区切りではありますが、内殻励起分光は日新月异です。研究会で刺激を受けたこの分野における若手研究者の今後の大いなる活躍を願うものです。なお、本研究会の報告書は KEK Proceedings として発行される予定であり、各講演要旨は研究会のホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/reiki.html>) に掲載されております。

最後に本研究会で講演して下さった方々と研究会に参加して下さった方々に厚く御礼申し上げます。

## ユーザーとスタッフの広場

### 海外滞在記 “Stange, Bitte!!”

東京大学 大学院理学系研究科 松田 巖

海外滞在記を書かせていただくにあたり私の海外での研究活動においてまず思い出されるのは、実に多くの方にお力をお借りしたことです。まずはこの紙面をお借りして私に御協力していただいた皆様への感謝の意を表したいと思います [1]。

私は 1998 年から 1999 年の間、高エネルギー加速器研究機構リサーチアシスタントとして PF BL-7B のビームラインスタッフの仕事をしていました。BL-7B は紫外・真空紫外光ビームラインで、この光源を利用した角度分解光電子分光で半導体表面上金属吸着系の超薄膜の量子井戸状態及び表面電子構造の研究をしました [2]。その後日本学術振興会の特別研究員として、スイス・チューリッヒ大学物理学科ヨルグ・オストワルダー教授 (Prof. Jürg Osterwalder) の研究室で、2000 年と 2001 年のそれぞれ半年間、計 1 年間研究を行いました。チューリッヒ大学は 1833 年に創立され、神学部、法学部、経済学部、医学部、獣医学部、第 1 哲学部、第 2 哲学部の 7 学部を擁するチューリッヒ州の州立総合大学です。物理学はこのうち第 2 哲学部に属します [3]。オストワルダー教授は光電子分光による Fermi 面マッピングの第一人者で、現在でも系のスピン、波数、エネルギーを全て実験的に決定する COPHEE (スピン分解 Fermi 面マッピング) などの最先端の研究をされています [4]。当時の研究室構成は教授 1 人、ポスドク 3 人、博士課程学生 6 人、そして Diploma 学生が 1 人でした。1日に 3 回研究室みんなでコーヒブレイクをとるのですが、その際には物理の議論を熱心に交わしました。当時の私の研究テーマは主に半導体表面上貴金属吸着で形成される一



Figure 1 SLS の概観。2000 年当時の中身は空っぽでした。

次元電子系及び表面 discommensurate 相の Fermi 面研究でした [5]。またオストワルダール研究室ではイタリアの Elettra の APE ビームライン [6] 及びスイスの SLS (Fig. 1) の SIS ビームライン [7] の立ち上げにも参加していたので、私も時々協力させて頂きました。私はこれまでの仕事を通じて国内外のビームラインの管理側の現場にいさせてもらったので、おかげで両者の相違点にもたくさん気が付きました。1つ紹介させていただきますと、例えばビームラインの実験装置に信号獲得 (Data Acquisition) あるいはモーターコントロールシステムプログラムなどを導入するとします。私が PF にいたときは、自分自身でプログラムを書き上げなくてはならず、また各ビームラインで使用するプログラミング言語が異なり転用ができませんでした。すなわち、似たプログラムを作るにしてもビームライン独自で開発しなくてはならず、また互いの情報交換も効率が良くありませんでした。SLS の場合は、まず施設自体にプログラム担当者がいて、モーターコントロールなどのライブラリを含んだ EPICS[8] を用意していました。しかも定期的に講習会があり、目的に応じた使用方法の相談も受け付けていました。すなわち各ビームライン担当者は開発を必要とせず、欲しいシステムを施設のプログラマーに相談し、後はその使用方法を教われさえすればよいのです。この方法による作業時間の短縮化と施設でのノウハウ蓄積が効率良く行われます。

さて、ここで私の住んだ街、チューリッヒについて御紹介したいと思います。チューリッヒはチューリッヒ州の州都であり、スイスの経済、商工業、文化を担うスイス最大の都市で人口は約 84 万人です。またスイスの空の玄関口、チューリッヒ国際空港を抱え様々な人種が集まった国際都市であり、一方中世の建造物も数多く残っているが古さと新しさが見事に融合した素晴らしい観光地でもありました (Fig. 2)。私は平日の間はチューリッヒ大学内で日本でも使い慣れた超高真空実験装置や読み慣れた国際ジャーナルに囲まれてあまり環境の違いを感じませんでした。



Figure 2 チューリッヒの街の風景。晴れた日はチューリッヒ湖の向こうに爽快なアルプス山脈が見えました。

しかし週末、食料買出しとして一旦街へ出れば、それはもう海外観光旅行そのものでした。買出しに出たものの、荘厳な教会、美しい湖、あるいは趣のあるレストラン・バーなどを周ってしまい手ぶらで家に帰ってきてしまうことが何度もありました。また、チューリッヒでは様々なイベントも滞在中行われ、それらも大変楽しいものでした。枚挙に暇がありませんが、例えば通りのあちこちにデザイナーベンチが置かれた “BenchArt Zürich 2001[9]” (その数なんと 1075 個!!)、仮装した人々が街を埋め尽くして踊る “Street Parade” (その肌の露出の多いこと!!)、さらには街中が音楽で溢れる “Zürich Fest[10]” (スローテンポな “白鳥の湖 [11]” ならともかく、あのハイテンポな “こうもり [12]” に合わせて花火が上がるんですよ!! そのタイミングが実にいいこと!!) などなど。またスイスの建国記念日には国中で一晩中花火が打ち上げられました。花火の利点は空高く舞い上がることなので、山の向こう側で打ち上げられた花火を観て、そこには同じ国に住む人達がいる事をリアルに実感でき感慨深かったです。最後にもう 1つ、街外れにある Irchel の丘を紹介致します。陽が沈んでからこの丘に来ると、そこでは眼下にチューリッヒの街の夜景が、見上げると満天の星空が広がっていました。聴こえてくるのは教会の鐘の音のみで、東京の夜景とは全く違う幻想的な雰囲気を感じ出していました。

スイスのチューリッヒと言えばアインシュタイン、ディラック、そしてシュレディンガーといった量子力学を築き上げた著名な物理学者が住んでいた街でもあります。そ



Figure 3 かつてシュレディンガーが住んでいた家。静かな場所、チューリッヒ大学までは歩いて 10 分位の所です。

のため街の至る所に彼らの面影を見つけることができました。例えば私の住んでいたアパートから2通り向こう側にシュレディンガーが住んでいた家 (Zu Vier Wachten, 9 Huttenstrasse [13]) がありましたし (Fig. 3)、また近くの Bellevue-platz にあったカフェ “ODEON” にはかつてディラックが通っていました。実際チューリッヒのカフェで私が Stange (ビール) を飲んだ時、アインシュタイン達もこういったカフェで熱心に議論を交わしたという話を、私が大学生の頃現代物理学の講義で聴いたことを思い出しました。ところで私が滞在していた2001年はちょうどシュレディンガー方程式 [14] 誕生の1926年から75周年にあたり、チューリッヒ大学ではその記念シンポジウムが行われました。当日はシュレディンガーのノーベル賞メダル、愛用していた眼鏡や直筆のノートなどが展示されていました。御承知のようにチューリッヒでは他にもノーベル物理学賞受賞者がおり、なんとアレクサンダー・ミュラー教授のお部屋が我々の研究室と同じフロアにあり、実際私がチューリッヒ大学で講演した際は目の前で聴いて頂き非常に驚きました。

このユーザーとスタッフの広場の海外滞在記は、私のPFでのマシントイムの合間によく読ませて頂き、先輩方の海外研究に憧れたものです。もし当時の私と同じような読者がいましたら、一言助言させて下さい。海外滞在では、不思議な出会いと切ない別れが多々あります。どうか”一期一会”の教えに従い、その一瞬一瞬を大切に過ごして下さい (Fig. 4)。

References

[1] この紙面をお借りして、私を快く受け入れそして御指導して頂いた Jürg Osterwalder 先生と私の研究を親切に手伝ってくれたオストワルダール研究室のみなさんに深い感謝の意を表したいと思います。そして私のスイス滞在中の研究に多大な御協力と御支援を賜りました太田俊明先生、柳下明先生、柿崎明人先生、

蛇川匡先生、Han Woong Yeom 先生、太田俊明研究室のみなさん、そして長谷川修司研究室のみなさんにも大変感謝致しております。さらに滞在中、私の生活を楽しませてくれた篠原顕子さんをはじめとするスイスの友人達と、日本から私を励ましてくれた小泉美和子さんと愉快的仲間達にも深く感謝致しております。

[2] For exmaples, I. Matsuda, H. W. Yeom, T. Tanikawa, K. Tono T. Nagao, S. Hasegawa and T. Ohta, Phys. Rev. B **63**, 125325 (2001); I. Matsuda, T. Ohta, and H. W. Yeom, Phys. Rev. B **65**, 085327 (2002).

[3] <http://www.unizh.ch/>

[4] <http://www.physik.unizh.ch/groups/grouposterwalder/>

[5] For examples, I. Matsuda, M. Hengsberger, F. Baumberger, T. Greber, H. W. Yeom, and J. Osterwalder, Phys. Rev. B submitted; H.-J. Neff, I. Matsuda, T. Greber, and J. Osterwalder, Phys. Rev. B **64**, 235415 (2001).

[6] <http://www.elettra.trieste.it/>

[7] <http://ipawww.epfl.ch/lpme/SLS/UsersMain.htm>

[8] Experimental Physics and Industrial Control System (<http://www.aps.anl.gov/epics/>)

[9] Walter Baumann, "BenchArt Zürich 2001" (Naptun Verlag Kreuzlingen/Switzerland, 2001).

[10] Zürich Fest. 4年に1度行われチューリッヒで催される祭り。Limmat川沿いに多数のステージが設けられ、Jazz、Classic、Western、Technoなど様々なジャンルの音楽が演奏され、2夜チューリッヒ湖で音楽に合わせて花火が打ち上げられる。

[11] P. I. Tchaikovsky: "Swan Lake" Op.20

[12] J. Strauss : "Die Fledermaus" Overture Op.367

[13] Walter Moore, "A LIFE OF ERWIN SCHRÖDINGER" (Cambridge Press, 1994).

[14] E. Shrodinger, Ann. Phys. **79**, 361 (1926); *ibid*, **79**, 489 (1926); *ibid*, **80**, 437; *ibid*, **81**, 109 (1926).



Figure 4 私の Farewell パーティーにて、オストワルダール研究室のみなさんと。2001年8月。