

BL20A における大学院生のための実習 Training of Synchrotron Radiation Science for Graduate Students at BL20A

河内宣之^{1,*}, 穂坂綱一¹, 北島昌史¹, 足立純一², 高井良太²

¹東京工業大学理学院化学系, 〒152-8551 目黒区大岡山 2-12-1-W4-4

²放射光科学研究施設, 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

Noriyuki Kouchi^{1,*}, Kouichi Hosaka¹, Masashi Kitajima¹, Junichi Adachi and Ryota Takai²

¹Department of Chemistry, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8551, Japan

²Photon Factory, 1-1 Oho, Tsukuba, 305-0801, Japan

1 はじめに

東京工業大学化学専攻と放射光科学研究施設は、放射光科学の教育研究推進についての合意書および付随する覚書を 2009 年 4 月に交わした。その下で BL20A に大学院教育を実施する目的で、大学等運営ステーションが設けられた。我々は、このような枠組みを出発点として、2011 年度の後学期から本学化学専攻および物質科学専攻（理系）の大学院生を対象とする実習「放射光科学実習」を発足させた。「放射光科学実習」は 2013 年度までに、予想以上に広い分野の学生が履修・参加し、参加した学生にも大変好評であった。また、本コースは 2014、2015 年度には、選択必修科目「計測機器演習第一」となった。

2016 年度からは、東京工業大学の教育改革に伴い、本学大学院の理学院・化学コースおよびエネルギーコースの学生を対象に、共通化学科目「放射光科学実習」として開講した。これまでに、予想以上に広い分野の学生が履修・参加し、参加した学生にも大変好評であった。

2 実習内容

本実習のコンセプトは、**‘放射光を使いこなせる人材を養成するためには、蛇口をひねれば出てくる水を使うような実習ではなく、ユーザーには見えない光源加速器の存在を意識できる実習が望まれる’**、である。そのために放射光パルスと同期した時間分解光子計数を実習の根幹に置く。実習は BL20A で行った。PF リングからのパルス放射光（幅～200 ps、繰り返し周期 2 ns）により、希ガス原子の励起状態や H₂ の光解離による H(2p) 原子を生成させ、放射光パルスと同期させて希ガスの励起原子や H(2p) 原子が放出する蛍光光子を時間分解計数する。得られた時間スペクトルから放射光パルスの時間構造を実感し、さらにその解析から希ガスの励起原子や H(2p) 原子の寿命を求めることを課題とした。本年度は、励起光の波長を変化させたり、標的試料の圧力を変化させたりするなど、参加学生のアイデアに基づく

実習も幅広く行った。実習は、一泊二日の日程で実施した。

3 実績

2017 年度は、これまでで最大の 29 名の大学院生が本実習に参加することとなり、2011 年度からの実習参加者数も 100 名を超えることとなった。大半の学生は、放射光を用いた実験を**未経験**の研究室に所属しており、本年度の参加者 29 名のうち物理化学系の研究室に所属の学生が 10 名、無機・分析化学系の研究室に所属の学生が 18 名、さらに化学系以外からの参加学生が 1 名あった。これらのことから、幅広い分野の学生が、放射光施設での実習・研究に対して強い興味を抱いていることが分かる。

本年度も、加速器の運転時間が短いこと、参加者が大幅に増加したこと、さらに本学がクォーター制に移行したことなどから、ビームタイムの確保には苦労した。例年と同様に、安全と教育効果を考慮して日程を決定し、昨年度よりもさらに実習回数を増やして 6 回に分けての実習を実施した。実習においては、得られた時間スペクトルから、励起原子の寿命だけではなく、放射光パルスの繰り返し周期とフィルパターンまで見ることが出来、放射光パルスとの同期をとる計測により、光源加速器の存在を意識できる実習を実現した。また、実習と合わせて、数々の PF ビームライン、cEERL、低速陽電子施設等を見学させてもらった。これらの見学は参加学生には大きなインパクトを与えており、実習との相乗効果により、非常に効果的である。

謝辞

本実習は、大学等連携支援事業に採択され、資金援助を受けた。また、数々の PF ビームライン、cEERL、低速陽電子施設等を見学させて頂き、多くの方々のお世話になった。記して深く感謝する。

* nkouchi@chem.titech.ac.jp