

氏 名：佐藤 紘一

専攻・学年：原子炉実験所・助教

派遣国：スイス連邦

派遣先(研究機関名)：ポールシェラー研究所

受入研究者(職・氏名)：グループリーダー・Yong Dai

派遣期間：2011 年 9 月 4 日 ～ 2011 年 9 月 10 日(7 日間)

派遣先での研究テーマ：陽電子消滅寿命測定による核破砕中性子照射した金属材料の欠陥構造の検出
(Detection of defect structures of metals irradiated with spallation neutrons by positron annihilation lifetime measurements)

【研究実施概要】

ポールシェラー研究所には陽子加速器を用いた核破砕中性子源施設 SINQ があり、1999 年からターゲット部分に核破砕中性子源や核融合炉の構造材料を設置して、その材料に陽子及び核破砕によって発生する中性子を照射するプロジェクトが行われている。それらの材料の照射前後の特性変化を調べることは施設の安全性を保つ上で大変重要である。ポールシェラー研究所では、今まで引張試験、疲労試験、電子顕微鏡観察を行ってきたが、陽電子消滅分光法を適用した例は 2010 年に我々のグループが行ったものが初めてである。陽電子消滅分光法では電子顕微鏡でも観察することができない、単空孔の情報も得ることができる。また、最近の研究から陽電子消滅分光法で試料中に発生したガス原子の情報も得られる可能性がある。核破砕中性子源での照射の特徴として、核変換による水素同位体やヘリウム原子が核融合炉と比較しても大量に発生することがあげられる。本研究では、そのガス原子が照射欠陥の発達に及ぼす影響を陽電子寿命測定を用いて調べることを目的としている。今回の実験が核破砕中性子照射された陽電子寿命測定の実例となる。

1. 陽電子消滅寿命測定装置がポールシェラー研究所にはないため、日本から輸送した陽電子消滅寿命測定装置を組み立て、正常に測定ができる状況を整えた。
2. 測定する試料について、滞在先の研究者と話し合った。
3. 本海外派遣プログラムにて一緒に行った所属研究室の河本正太君に照射サンプルの扱いや装置の取扱について一人でも行えるように十分に教育した。



日本から輸送した装置。鉛ブロックの中に陽電子線源がある。

【研究成果概要】

陽電子寿命測定法では照射した試料を測定する前に、必ず十分に焼鈍したサンプルを測定して装置の状態を調べる。その測定を行い、日本で使用した時と同等かそれ以上の状態まで調整することができた。また、私の帰国後、河本正太君が一人で取ったデータをみたところ、今後も彼一人で実験ができるレベルに達していることを確認することができ、測定結果も興味深い結果が得られていた。

ポールシェラー研究所の職員と我々でそれぞれが興味を持っている試料や照射条件について話し合いを行い、彼ら

がそれらの試料を多数保有しており、河本正太君が測定を行っていくことを確認した。また、我々が興味のある試料について、彼らは透過型電子顕微鏡観察などを既に行っており、そのデータと今回得られるデータを比較することでより照射欠陥の成長過程をより詳しく知ることができると期待している。

【外国語のスキルアップ・コミュニケーション能力の向上，海外におけるネットワークづくり】

滞在期間が短く、英語のスキルアップやコミュニケーション能力が飛躍的に上がったとは思えない。出発前に多少耳が慣れてきたという程度であった。新しいネットワーク作りとしても、昨年も滞在した研究室であったためほとんどなかった。新しいスタッフも数名加わっていたが、お互いの実験ですれ違いが多く、研究内容について詳しく話をする時間を十分に取ることができなかった。同じ国際会議に参加することは分かっているので、そこで話をしたいと思っている。



左図はポールシェラー研究所前の交差点。研究所の前には牧場がある。

右図はポールシェラー研究所から最も近い駅であるブルック駅の駅前通り。

【派遣の感想】

その他の業務のため十分な期間を確保することができず、短い滞在期間となったにもかかわらず、滞在の援助をして下さいまして非常に感謝しております。滞在期間中、日本では味わうことのできない雰囲気の中で研究することができ大変有意義に過ごすことができました。また、海外では日本とは異なる規則の下で実験を行うことがあり、戸惑うこともあります。それが新鮮でもありました。大変貴重な経験をさせていただきました。

スイスは物価が高く、宿泊も研究所の宿泊所に特別に泊めてもらえたため、職員が滞在する場合には特に問題ありませんでしたが、学生が滞在するには少し不自由に感じるように思いました。