

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成23年 8月31日

財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 工学研究科 機械理工学専攻

職 名・学 年 博士後期課程3回生

氏 名 藤井 恵介

助成の種類	平成23年度・若手研究者在外研究支援・国際研究集会発表助成			
研究集会名	欧州物理学会 プラズマ物理会議			
発表題目	Fast and high-resolution spectroscopy of a Balmer- $\alpha$ line profile for an LHD plasma			
開催場所	フランス, ストラスブール, Strasbourg Convention Centre			
渡航期間	平成23年 6月24日 ~ 平成23年 7月10日			
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )			
会計報告	交付を受けた助成金額	200,000	円	
	使用した助成金額	200000	円	
	返納すべき助成金額	0	円	
	助成金の使途内訳	航空券(往復):	¥147,950-	
		会議参加費用:	¥9,130-	
		現地滞在費(8日間):	¥42,950-	

## 成果の概要／藤井恵介

2011年6月27日から2010年7月1日までフランス・ストラスブール市において、欧州物理学学会のプラズマ分科会が開催され参加した。ストラスブールはEU議会、人権裁判所等が所在するため重要な年の一つとして位置づけられていると共に、ライン川の左岸に位置した旧市街は世界遺産として登録されている。

会議全体の発表件数は747件にのぼった。そのうち、口頭発表は159件、ポスターは588件であった。国際協力によるプラズマ燃焼実験施設ITERの建設が開始されたこともあり、磁場閉じ込めプラズマに関する報告が多かった。

特に印象に残った報告は、Clairet Fらによる”Intermittent turbulence measurements with ultra-fast sweep reflectometry on Tore Supra” (超高速周波数掃引反射計によるTora-Supra中の間欠的揺動の計測)である。プラズマにマイクロ波を入射しその反射波を計測するマイクロ波反射系は、磁場閉じ込めプラズマの計測に昔から用いられてきた。彼らは、入射するマイクロ波の周波数を高速で掃引することに成功し、単一チャンネルの計測でも奥行き方向のプラズマの挙動を高速・詳細に計測できることを報告した。少しの発想の転換から魅力的な計測法が生み出せるという彼らの報告に、同じく計測を専門とする私は非常に感銘を受けた。

私の発表題目は

**Fast and high-resolution spectroscopy of a Balmer- $\alpha$  line profile for an LHD plasma**

(和訳：LHDプラズマからの水素原子発光線形状の高速・高分解計測)

である。

我々のグループではこれまで、磁場閉じ込めプラズマからの原子発光線を高分解分光計測することで、そのスペクトル形状から高温プラズマ内に侵入した高速中性原子の存在を検知できることを見出してきた。しかし、従来の計測法では数10ミリ秒の計測時間が必要であり、数十マイクロ秒で変化するプラズマに追従した計測はできなかった。私は0.14 nmの波長分解能を有しながら70 kHzの計測周波数での高分解分光計測が可能なシステムを構築し、核融合科学研究所の磁場閉じ込めプラズマ(電子温度： $\sim 1500$  eV, 電子密度： $\sim 2 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$ )からの水素原子発光線計測に応用した。その結果、水素原子のスペクトル裾部に現れる高速の中性水素原子量は、電子温度や電子密度などのプラズマのパラメータに応じて非常に速い時間スケールで変化することが明らかになった。特に、プラズマ中で起こる揺動にも追従してスペクトル形状が変化していることを世界で初めて検出したことを報告した。

私のような若手研究者にとって、同じ研究分野の研究者とのネットワーク作りも重要である。私のポスター発表を通して、中国の研究施設の在籍するLiqun HU教授、チェコ技術大学Milan KALAL准教授と知り合った。特に、HU教授は私の研究に興味を持ってくれたようで、今後の成果を報告し合うと約束した。また、研究会中に開催されたディナーではOak Ridge国立研究所のChristopher KLEPPER研究員と話をすることができた。偶然同じ分光を専門とした研究者であったため、議論が盛り上がり、別の日に再度議論を行うことが決まった。そのため、急遽欧州での滞在を延長し、7月7日にAix市でProvence大学のYannick Marandet研究員とともに磁場閉じ込めプラズマの分光計測に関する議論を行った。