

2025 年度 核融合科学研究所 第 14 回 ITER 国際スクール参加支援  
実施報告書

IIS2025 参加支援			
参加者	所属機関： [REDACTED]	職名・学年： 博士・1年	氏名： 守田 常裕
参加者連絡先	電話： [REDACTED]	E-mail： [REDACTED]	
派遣期間	2025 年 6 月 28 日 ～ 2025 年 7 月 6 日 (9 日間)		
得られた成果等 (行数は適宜増やしてください)	<p>1. 本スクールでの印象に残った講義やイベント等</p> <p>ITER 国際スクールの初日の午後、ITER の訪問が行われた。ITER は、講義が行われたエクス=アン=プロヴァンスにあるマルセイユ大学からバスで約 30 分の距離に位置しており、パスポートなどの身分確認を終えてから入場した。現地では、ITER 機構の Albert 先生と Simon 先生の講義を受けた後、施設の見学が行われた。私にとって、今回が ITER を見学する初めての機会であった。実際に施設を見て、まずその規模の大きさに圧倒された。ITER の真空容器は 9 つのセクターから構成されており、そのうち 6 つがすでに ITER サイトに設置されている。しかし、複数のセクターにおける寸法の不適合や冷却パイプの亀裂が原因で修理が必要であり、組み立てが遅れている。そのため、現在は 2 つのセクターが支柱 (写真右側) に設置されていた (写真 1)。この支柱は、真空容器の組み立て後に中心ソレノイドに置き換えられる予定である。</p>  <p>写真 1 ITER 真空容器。</p> <p>見学中、引率の先生方から ITER 建設に関する説明を受けた。その中で、ITER 建設に必要なとされる精密さが特に強調されていた。トカマク型核融合装置では、トロイダル磁場コイル、ポロイダル磁場コイル、中心ソレノイドによって磁場が形成される。核融合プラズマの生成において形成される磁場の対称性は非常に重要である。ITER では、十分な核融合プラズマのパワーを得るために、約 10 m～30 m のスケールを持つ各部品をミリ単位の精度で設置する必要がある。そのため、レーザーなどを用いた精密な作業が求められるということであった。</p> <p>2. 本スクールに参加して新たに得られた知見や技能等</p> <p>さまざまなスケールの物理現象に着目したモデリングに関する知見だけでなく、幅広いシミュレーション・実験データの活用を目指した IMAS の開発など、統合モデリングに関連する新たな知見を得ることができた。</p> <p>特に、Anna Medvedeva Glasser 先生による講義「Use of integrated models to interpret measurements」では、核融合プラズマにおける計測値の解釈における合成診断の重要性について学んだ。計測は物理量を直接測定できず、またプラズマ物理はさまざまなスケールの過程の結合を含むという問題がある。そこで、計測と統合モデリングに関する問題点を理解し、これらのデータを解釈するための合成診断 (Synthetic diagnostic) の重要性について学んだ。合成診断とは、シミュレーションデータを用いて実際の計測から得られるデータを計算し、これを実際の計測値と比較することで、現在の統合モデリングでは考慮されていない物理過程を明らかにする手法である。</p>		

※ 次頁に続きます。

	<p>講義では、核融合プラズマの計測手法の概要と、これまでに行われたボロメータ計測や分光計測の合成診断における事例についても学んだ。このような研究は、将来的なデジタルツイン制御を目指した統合モデリングの発展において重要な役割を果たすと考えられる。</p> <p>3. 他国の参加者との交流状況について</p> <p>スクール中、ポスターセッションやコーヒープレイク、バンケットを通じて、他国の参加者と活発な交流を行った。ポスターセッションでは、2日間にわたり計100人の発表が行われ、盛況に終わった。発表内容の多くはシミュレーションに関するものであり、その中のいくつかの発表を観覧し、議論を交わした。また、私自身もポスター発表を行い、数人の学生や先生方と意見交換をした。コーヒープレイクでは、毎回異なる参加者と互いの研究内容を紹介し合った。その中で、特に親しくなったスペイン出身の修士学生とは、一緒に晩御飯に出かけるなど、スクール外でも交流を深めた。バンケットでは、台湾人の学生と研究に限らず文化や出来事について雑談を楽しんだ。彼らとは連絡先を交換したため、今後も交流を続けたいと考えている。</p> <p>4. 自分自身の今後の研究・職務等への効果について</p> <p>私は現在、JT-60SAにおいて近赤外分光法を用いた非接触プラズマ診断法の開発を行っている。その中で、統合ダイバータコードSONICの計算結果を利用して、実験における計測値を算出し、計測手法の有効性を検討している。今回のスクールで学んだ統合モデリングの原理やフレームワークに関する知見は、SONICコードを深く理解し、将来的に改良を提案するために役立つと考えられる。また、統合モデリングの発展において重要な工程として、バリデーションや計算の妥当性評価が重要であることを改めて学んだ。自分の研究は、このような妥当性評価を行う上で非常に有用な合成診断となり得ると感じている。</p> <p>私は将来の進路をまだ明確に決めていないが、核融合研究に従事したいと考えている。今回のスクールを通じて、その想いがより一層強まったと感じている。今後の核融合プラズマ制御においては、統合モデリングの重要性がますます高まると考えられる。その中で、統合モデリングと実験および計測の両方の知見を備えることは、広い視野を持って研究を進めるために不可欠である。このスクールを一つのきっかけとして、さらに統合モデリングへの理解を深め、その発展に貢献したいと思っている。</p> <p>5. その他、特筆すべき事項、重要な課題、スクールの感想、事業への要望等</p> <p>今回の海外渡航は、私にとって初めての海外経験となった。核融合を学ぶ学生たちの高い意欲や活発な議論は、非常に良い刺激となった。その中で感じた課題の一つは、英語力の不足である。授業の内容が非常に難しく、聞くだけでは理解が難しいことが多く、自分にとって遠い分野の授業では特に理解に苦しんだ。また、ポスターセッションなどでの質問に対する回答速度や精度を向上させる必要があると感じた。</p> <p>核融合は国際共同で進められているため、今後新たな共同研究を獲得し、意義のある研究を進めていく上で、英語でのコミュニケーション能力が不可欠である。そのため、これまでの英語学習に加えて、海外の人とのコミュニケーションを通じて、より実践的な英語力の習得に努めるつもりである。</p>
備考	