

## 2 SSH/SPP 事業における教育連携活動

文部科学省が平成14年度から立ち上げたSSH/SPP事業は、青少年の「科学技術（理科）離れ」という状況に対処するために実施されたもので、大学や研究機関との連携により、中学生や高校生が先端科学技術との出会い、研究者や技術者との交流によって、科学技術に対する関心と理解を深めようとするものです。この事業は各方面からの高い評価を基に、地域独自の科学技術に関する教育活動が活性化し、SSH/SPP事業以外にも地域機関（県や市、あるいは高校）が支援する地域連携活動が活発になってきました。研究所における教育連携活動もSSH/SPP事業での連携が12校で、それ以外の地域連携事業が6校と近隣地域の高校の科学技術に関する教育活動への関心が高まっていることを示しています。特に、今年度は研究所に隣接した多治見市の2つの高校が研究所を訪問し、身近に世界最先端の科学研究施設があることを知ってもらえたことは研究所にとっても非常に有意義なことであったと考えています。8年目となる教育連携活動は、今年度も拡大し、21の高校から連携活動の申込があり、研究所での事前講義と研修を含めた正式な受け入れ回数は17回となりました。残念ながら、簡易な受け入れになった高校や受け入れができなかった高校も出てきています。今年も新たな高校が5つ増え、高校とのネットワークも増々拡大してきています。また、研究所に訪れた高校生と教師のトータル数は700人以上と更に増加しました（図1参照）。この増加傾向に対応するため、教育連携活動教育指導員（表1）の増員を実施しており、多くの研究者にSSH/SPP事業への参加と協力をお願いしております。研究者スタッフの増加によって、各人の負担を大きくすることなく、教育連携活動を実施することが出来ました。また、多くの研究者に教育連携活動の意義を理解してもらえたものと考えています。さらに、今年度は事務職員（3名：安藤美智子、曾我志保子、水野和子）の方々に研究所でのスケジュールの説明から管理まで実施していただき、高校側との打合せや調整を含めて非常に多くの仕事を分担していただいたことを明記しておきたいと思っております。

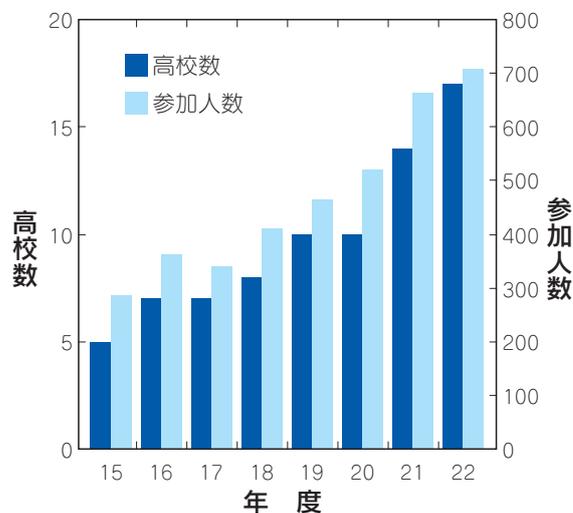


図1 高校数及び参加人数の推移

所 属	教育連携指導員（協力者）
高密度プラズマ物理研究系	岡村昇一、井口春和、土屋隼人、吉村信次、（古田和也）
高温プラズマ物理研究系	居田克巳、中西秀哉、舟場久芳、吉沼幹朗、鈴木千尋
プラズマ加熱物理研究系	中村幸男、吉村泰夫、笠原寛史、中野治久
装置工学・応用物理研究系	今川信作、佐藤元泰、柳 長門、高山定次、河野孝央
核融合システム研究系	後藤拓也、菱沼良光、時谷政行、近藤正聡、加藤太治、（坂上裕之）
核融合理論シミュレーション研究系	渡邊智彦、水口直紀、鈴木康浩、糟谷直宏、石崎龍一、（岡田和人）
基礎物理シミュレーション研究系	大谷寛明
広報部	山内健治

表1 平成22年度教育連携活動教育指導員

実施内容は、例年どおり事前講義（高校あるいは研究所での実施、SPP事業では事後講義も実施）と研究所での見学及び研修（実習）という形で実施しました。また、高校側との事前打合せ等により、新たな試みとして事前に高校にて実施した事前講義に対して、高校生と研究者のコミュニケーションの場を設け、プラズマや核融合などの科学技術に関する質問から研究者の仕事に関する質問まで幅広い事柄について1時間程気軽なトークセッションを実施することが出来ました。高校側にとっては自分たちの知りたいことを聞くことができたろうし、研究者側にとっては高校生の考え

ていることが分かったという点で非常に有意義な企画であったと考えています。SSH/SPP 教育連携活動の実施概要については表 2 にまとめました。新たな高校も増え、来所した学生及び教師の数は 707 名に及んでいます。教育連携活動の内容については、まず事前講義として研究所の研究者から核融合に関する基礎の説明あるいは科学の面白さ、大切さを伝えるための講義を実施しました。核融合の基礎では「プラズマとは何か」から始めて、身近にある蛍光灯など家庭用品にもプラズマが多く使われていることを説明し、核融合炉を実現するために必要な高温プラズマなど多様なプラズマの世界について紹介しました。さらに、核融合の原理や核融合発電について出来るだけ易しく説明し、研究所で何をしようとしているのかについて理解してもらいました。一方で、環境問題、エネルギー問題を含めて、核融合炉開発が社会と密接に関わっていることを説明しました。研究所見学では高校側からのリクエストも考慮して、大型ヘリカル装置 (LHD) を中心に、スーパーコンピュータ、超伝導コイル及び冷凍システムなど大型設備等を紹介しました。研修(実習)については、表 3 に示すように全部で 13 個の研修(実習)項目を準備して実施しました。学生達が実際に自分の手で触れたり、科学現象の中味を自分で考えることを基本にして、各グループに分かれて少人数での実験を中心とした研修(実習)を実施しました。研修後には生徒達によるミニ報告会を実施しており、それぞれの研修における生徒の理解度をチェックすることと生徒達のプレゼンテーションの向上の機会を提供しております。

例年のように、事前講義と見学及び研修(実習)の後に、生徒及び引率の教員の先生方にアンケート調査を行い、生徒達の理解度や興味について調べると共に実施方法等について指摘をいただき、今後の教育連携活動の改善に役立てています。そのアンケート調査を基に、生徒達の事前講義や見学及び研修(実習)の時の感想や様子(写真)を最後に資料としてまとめました。生徒達からは、「プラズマ」や「核融合」に関する理解が深まり、興味が増したなどの感想が寄せられ、この事業の目的が達成されていることが分かります。また、普段は触れることのない巨大な実験装置に驚嘆の声が聞こえ、最先端科学技術の醍醐味が味わえたのではないかと考えています。そして、何よりも核融合発電の研究開発に対する素直な応援メッセージである「早く実現してほしい」、「頑張っていてほしい」、さらには、「自分も参加してみたい」という心強い言葉が聞けたことは我々の教育連携活動の大きな励みになりました。

最後に、今年度 SSH/SPP 教育連携協力で研究所に来所した高校の中で、多治見北高校、岐山高校、恵那高校、立命館高校、静岡北高校及び東海大学附属高輪台高校が平成 22 年 10 月 9 日に東京工業大学デジタル多目的ホールで開催されたプラズマ・核融合学会主催の「プラズマが拓くエネルギーと環境の未来像」と題した高校生シンポジウムに参加し、研修(実習)等で実施した内容あるいは高校で独自に実施した科学実験等について口頭及びポスター発表に参加してもらいました。

高 校 名	実施日 (実習・見学)	事前講義	実 習 項 目
岐阜県 岐山高校 (85名)	6月18日 9:30～16:00	研修当日 (研究所内) 水口直紀	プラズマの電気計測 プラズマ閉じ込め模擬実験 コンピューターシミュレーション 超伝導現象 電子顕微鏡 バーチャルリアリティ
京都府 立命館高校 (33名)	6月23日 10:00～16:00	研修当日 (研究所内) 渡邊智彦	プラズマ放電 真空 プログラミングと可視化
岐阜県 恵那高校 (83名)	6月25日 13:15～17:00	6月23日 (恵那高校) 中村幸男	プラズマと光 プラズマと電磁波 コンピューターシミュレーション 電子顕微鏡 バーチャルリアリティ マイクロ波焼結

高校名	実施日（実習・見学）	事前講義	実習項目
愛知県 瑞陵高校 (40名)	7月7日 9:30～16:00	研修当日 (研究所内) 鈴木千尋	プラズマ閉じ込め模擬実験 真空 コンピューターシミュレーション
愛知県 春日井高校 (30名)	7月9日 9:30～14:30	7月7日 (春日井高校) 大谷寛明	プラズマ放電 バーチャルリアリティ マイクロ波焼結
岐阜県 多治見高校 (40名)	7月14日 9:30～16:00	研修当日 (研究所内) 河野孝央	プラズマの電気計測 プログラミングと可視化 環境放射線測定
東京都 東海大学付属 高輪台高校 (39名)	7月22日 9:00～15:00	研修当日 (研究所内) 中野治久	プラズマと電磁波 プラズマ閉じ込め模擬実験 環境放射線測定 マイクロ波焼結
愛知県 向陽高校 (36名)	7月27日 9:30～15:30	研修当日 (研究所内) 菱沼良光	プラズマと光 電子顕微鏡 環境放射線測定
静岡県 静岡北高校 (69名)	7月30日 10:45～16:30	研修当日 (研究所内) 石崎龍一	プラズマ放電 プラズマと電磁波 プログラミングと可視化 バーチャルリアリティ
愛知県 熱田高校 (23名)	8月3日 9:30～16:30	8月2日 (熱田高校) 加藤太治	プラズマと光 超伝導現象（実習前にサイエンスコミュニケーションを実施した）
岐阜県 多治見北高校 (67名)	8月4日 9:40～16:00	研修当日 (研究所内) 中西秀哉 事後講義 9月14日 (多治見北高校) 中村幸男	プラズマ放電 プラズマの電気計測 プラズマ閉じ込め模擬実験 真空 超伝導現象 バーチャルリアリティ
愛知県 豊田西高校 (26名)	8月5日 10:00～16:45	研修当日 (研究所内) 土屋隼人 事後講義 11月11日 (豊田西高校) 時谷政行	プラズマと電磁波 真空 超伝導現象
愛知県 一宮高校 (43名)	8月6日 9:45～16:00	研修当日 (研究所内) 近藤正聡	プラズマの電気計測 電子顕微鏡 マイクロ波焼結
愛知県 旭丘高校 (17名)	8月11日 10:00～16:20	研修当日 (研究所内) 井口春和	プラズマと光 コンピューターシミュレーション
三重県 高田高校 (36名)	8月18日 10:00～16:10	研修当日 (研究所内) 柳長門	プラズマと電磁波 超伝導現象 環境放射線測定
東京都 科学技術高校 (18名)	8月19日 10:00～17:30	研修当日 (研究所内) 笠原寛史	プラズマ放電 プログラミングと可視化
愛知県 岡崎高校 (22名)	8月20日 9:30～16:00	研修当日 (研究所内) 鈴木康浩	プラズマの電気計測 プラズマ閉じ込め模擬実験 真空

表2 平成22年度 SSH/SPP 教育連携活動実施概要

実習項目（担当指導員）	内 容
<b>プラズマ放電</b> (吉村泰夫・笠原寛史)	直流放電管あるいは注射器を用いてプラズマ放電のデモンストラーションを行うと共に、磁場とプラズマがどのように相互作用するか磁石を使って実習体験する。
<b>プラズマの電気計測</b> (吉村信次)	HYPER-I という実際の実験装置に計測用の電極を入れてプラズマの電気的性質を調べる。また、プラズマがつくる電圧を利用して模型の電車を走らせる実験を行う。
<b>プラズマと光</b> (加藤太治)	さまざまな元素ガスの発光スペクトルを分光器で観察し、原子の構造やプラズマ中での発光のメカニズム、および光の回折と分光のしくみについて学ぶ。
<b>プラズマと電磁波</b> (井口春和・中西秀哉・舟場久芳)	電子レンジによる火の玉や大型プラズマボールによるプラズマ生成とスペクトル線の観測を通して、電磁波と原子、分子、プラズマとの関連を実感させる。
<b>プラズマ閉じ込め模擬実験</b> (居田克己・中野治久・吉沼幹朗)	鍋を用いたユニークな水の対流実験を行い、温度差をつけるための工夫を通して、プラズマ中心温度を上げるための模擬実験を体験してもらう。
<b>真空</b> (鈴木千尋・時谷政行・土屋隼人)	真空装置を用いて真空状態を作り、大気と真空の違いを説明すると共に、圧力、音の伝搬、空気抵抗、水の氷結などについて分かりやすく実演する。
<b>コンピューターシミュレーション</b> (水口直紀・鈴木康浩・糟谷直宏)	コンピューターシミュレーションの簡単な例を紹介し、パソコンを用いたシミュレーションの威力を実感してもらう。また、スーパーコンピューターとの比較により、最新の計算技術の進歩を知ってもらう。
<b>超伝導現象</b> (今川信作・柳 長門・後藤拓也)	電気抵抗がゼロになる超伝導転移、粘性がゼロとなる超流動ヘリウムなどの実験と超伝導コイルによる磁気浮上のデモンストラーションを実施する。
<b>電子顕微鏡</b> (菱沼良光・近藤正聡)	電子顕微鏡のしくみと材料のミクロな組織について説明すると共に、実際に核融合炉材料の電子顕微鏡によるビジュアル的な組織観察を実施する。
<b>プログラミングと可視化</b> (渡邊智彦・石崎龍一)	月と宇宙船の軌道をパソコンで計算し可視化するためのプログラミングについて学習し、宇宙船を月の周回軌道に投入するシミュレーションを行う。
<b>バーチャルリアリティ</b> (大谷寛明)	簡単には中に入れない大型ヘリカル装置の真空容器内部や、目で見るできないプラズマ粒子の運動や閉じ込め磁場の様子をバーチャルリアリティ装置で再現し、バーチャルリアリティの可能性について考える。
<b>環境放射線測定</b> (河野孝央)	目に見えない放射線を霧箱によって可視化して観察すると共に、その放射線線量の測定を実施し、身近にも放射線が存在することを示す。
<b>マイクロ波焼結</b> (佐藤元泰・高山定次)	マイクロ波の様々な分野への応用の一つとして金属のマイクロ波による焼結を取り上げ、その焼結現象を顕微鏡でライブ観察するという実習を実施する。

表3 研修時の実習項目と内容