

2 SSH/SPP 事業における教育連携活動

文部科学省では、将来の国際的な科学技術人材を育成することを目指し、理数系教育に重点を置いた研究開発を行なう「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」事業を平成 14 年度から実施しています。当初は全国で 26 校の高校が SSH 高校に指定され、予算的にも 7 億円程度であったが、活動が開始されてから高評価を受け、年々指定校が増加され、平成 25 年度には全国で 200 校以上の高校が指定されました。また、予算規模も 25 億円を超えるものとなりました。実際に連携活動を実施してきた高校からは、理数系の応募者が増えた、あるいは、大学の研究室へ進んだものや高校等の教員になったものがあると聞いています。実際に SSH 高校で学んだ新任の高校教員との話では、SSH 事業による活動は非常に有益であり、今後の教師の仕事にも生かせるものであるという意見を聞いて、我々にとっても非常に励みになるものでした。少しでも多くの学生が科学技術に興味を持ち、社会の科学技術に関する課題を自分で考えることができるように、今後もこの事業への協力と独自の教育連携活動を継続的に進める必要があると考えています。研究所での SSH/SPP 事業における教育連携活動としては、今年度は新たに 3 つの高校が加わり、全部で 22 の高校に対して行なわれ、参加人数はこれまでの最大となる 809 名となりました (図 1 参照)。この事業以外の教育連携活動 (ふるさと訪問授業など) への協力も含めて、総勢 34 名の教育連携活動教育指導員 (表 1) からなる教育連携活動に理解のある多くの研究者等に SSH/SPP 事業への参加と協力をいただきました。さらに、平成 25 年度も事務職員 (3 名: 加藤浩介、清水一真、水野和子) の方々に教育連携活動の窓口として、高校側との打合せや調整を含めてスケジュールの説明から管理まで全てのアレンジに関して支援していただき、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います。

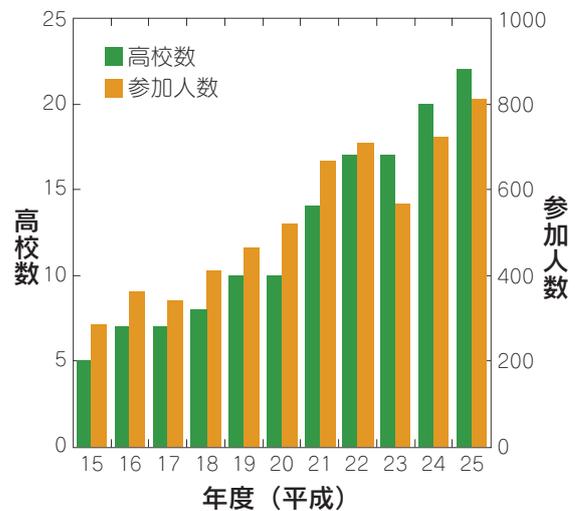


図 1 高校数及び参加人数の年度別推移

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、本島 巖、土屋隼人、吉村信次、小林政弘
高温プラズマ物理研究系	居田克巳、後藤基志、中西秀哉、舟場久芳、吉沼幹朗、鈴木千尋 井戸 毅
プラズマ加熱物理研究系	中村幸男、永岡賢一、中野治久、笠原寛史、高橋裕己
装置工学・応用物理研究系	今川信作、柳 長門、高山定次、河野孝央 (寺崎義朗)
核融合システム研究系	田中照也、後藤拓也、加藤太治、八木重郎、時谷政行
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、石崎龍一 (倉地正也、中村賢二)
基礎物理シミュレーション研究系	大谷寛明、伊藤篤史
技術部	三宅 均、(飯間理史)
広報部	山内健治

表 1 平成 25 年度教育連携活動教育指導員

平成 25 年度に実施した SSH/SPP 教育連携活動の概要 (高校名、実施日、事前講義、実習項目) については表 2 にまとめました。新規の高校が 3 校あり、参加高校数はこれまでで一番多い 22 の高校が来所し、参加人数も最も多い 809 名となりました。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（教育指導員）から、人類に必要なエネルギーの話から始まり、核融合研究のキーワードであるプラズマ及び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事前講義を実施しました。今年度から同じ教育指導員に複数回事前講義を担当してもらい、講義の実施方法などの改善を試みました。また、クリッカーを用いた双方向形式の講義も実施し、生徒達には好評のようでした。世の中ではエネルギー問題について議論されることが多いですが、高校生にとってはまだまだ自分の問題として捉えられていないのが現状です。事前講義によってその重要性を喚起できたと感じておりますが、事後講義で感じることは、その興味関心を生徒達の中で持続させるための対策が必要であるということです。研究所見学では大型ヘリカル装置(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。いつものことながら、生徒達には設備の大きさに対する驚きや世界最先端の科学技術を自分の目で見ると喜びを感じてもらえたようです。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）項目を準備して少人数によるグループ研修（科学実験）を行ないました。研修後には生徒達によるミニ報告会で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ない、生徒達の研究所での研修に関する感想を書いてもらいました。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。エネルギー問題や核融合研究に対する生徒達の素直な反応や科学実験の面白さに対する喜びの声など、我々研究者に対する応援メッセージも沢山ありますので、是非ご一読下さい。

都道府県	高校名	実施日（実習・見学）	事前講義	実習項目
岐阜県	各務原高校 (42名)	6月12日 9:45～16:00	研修当日 (研究所内) 土屋隼人	プラズマ放電 プログラミングと可視化 超伝導実験
京都府	立命館高校 (34名)	6月19日 9:40～15:50	研修当日 (研究所内) 水口直紀	超伝導実験 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 (36名)	6月26日 9:55～16:15	研修当日 (研究所内) 大谷寛明	電子顕微鏡 バーチャルリアリティ 環境放射線測定
岐阜県	恵那高校 (81名)	6月28日 9:30～16:30	研修当日 (研究所内) 中村幸男	プラズマの電気計測 プラズマと光 プラズマ閉じ込め模擬実験 真空 コンピュータシミュレーション 電子顕微鏡
静岡県	浜松工業高校 (45名)	7月5日 10:00～16:15	研修当日 (研究所内) 土屋隼人	プラズマと電磁波 真空 マイクロ波焼結
愛知県	春日井高校 (32名)	7月9日 10:00～16:20	7月8日 (春日井高校) 柳長門	プラズマ放電 プラズマと光 バーチャルリアリティ
岐阜県	加茂高校 (41名)	7月16日 8:35～15:00	研修当日 (研究所内) 中村幸男	プラズマと光 真空 コンピュータシミュレーション
愛知県	刈谷高校 (27名)	7月18日 10:00～15:00	研修当日 (研究所内) 後藤基志	プラズマ閉じ込め模擬実験 プログラミングと可視化 マイクロ波焼結

都道府県	高校名	実施日(実習・見学)	事前講義	実習項目
東京都	東海大学附属 高輪台高校 (51名)	7月23日 10:00～16:20		プラズマの電気計測 真空 コンピュータシミュレーション 超伝導実験
三重県	高田高校 (31名)	7月24日 9:30～15:40	7月12日 (高田高校) 中西秀哉 事後講義 8月30日 (高田高校) 中西秀哉	プラズマと電磁波 環境放射線測定
愛知県	明和高校 (33名)	7月25日 10:00～17:30	研修当日 (研究所内) 大谷寛明	プラズマ放電 環境放射線測定
愛知県	名城大学附属高校 (27名)	7月30日 9:30～16:00	研修当日 (研究所内) 大谷寛明	真空 コンピュータシミュレーション
愛知県	熱田高校 (9名)	7月31日 10:00～16:15	研修当日 (研究所内) 水口直紀	プラズマの電気計測 バーチャルリアリティ
愛知県	向陽高校 (34名)	8月1日 10:00～16:20	研修当日 (研究所内) 永岡賢一	プラズマ放電 プラズマ閉じ込め模擬実験 マイクロ波焼結
愛知県	岡崎高校 (45名)	8月2日 10:00～16:20	研修当日 (研究所内) 後藤基志	プラズマと光 プログラミングと可視化 マイクロ波焼結
岐阜県	多治見北高校 (19名)	8月6日 10:00～16:20	研修当日 (研究所内) 永岡賢一	プラズマと電磁波 電子顕微鏡
愛知県	一宮高校 (37名)	8月7日 9:50～16:00	研修当日 (研究所内) 吉村信次	プラズマの電気計測 コンピュータシミュレーション マイクロ波焼結
愛知県	豊田西高校 (17名)	8月8日 10:00～16:20	研修当日 (研究所内) 土屋隼人	プラズマ放電 コンピュータシミュレーション 環境放射線測定
山梨県	甲府東高校 (72名)	8月9日 10:00～16:30	研修当日 (研究所内) 吉村信次	プラズマの電気計測 プラズマと電磁波 プラズマ閉じ込め模擬実験 電子顕微鏡 プログラミングと可視化 環境放射線測定
愛知県	岡崎北高校 (42名)	8月21日 9:45～16:30	研修当日 (研究所内) 後藤拓也	プラズマと光 プラズマ閉じ込め模擬実験 バーチャルリアリティ
愛知県	旭丘高校 (9名)	8月23日 10:00～16:15	研修当日 (研究所内) 後藤基志	プラズマと電磁波 電子顕微鏡
愛知県	瑞陵高校 (43名)	9月4日 9:40～16:20	研修当日 (研究所内) 後藤拓也	プラズマと電磁波 超伝導実験 プログラミングと可視化

表2 平成25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
(1) プラズマ放電 (笠原寛史・高橋裕己)	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。
(2) プラズマの電気計測 (吉村信次・永岡賢一)	HYPHER-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。
(3) プラズマと光 (後藤基志・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。
(4) プラズマと電磁波 (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。
(5) プラズマ閉じ込め模擬実験 (居田克巳・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ない、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。
(6) 真空 (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。
(7) コンピューターシミュレーション (水口直紀・鈴木康浩)	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。
(8) 超伝導実験 (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。
(9) 電子顕微鏡 (田中照也・八木重郎)	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。
(10) プログラミングと可視化 (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。
(11) バーチャルリアリティ (大谷寛明・伊藤篤史)	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。
(12) 環境放射線測定 (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。
(13) マイクロ波焼結 (高山定次・本島 巖)	マイクロ波の様々な分野への応用の一つとしてマイクロ波による製鉄実験を取り上げ、その加熱現象を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