

## 5 尾張・知多地区連携SSHワークショップ

### (1) 高大連携物ものづくり公開講座

#### ア 仮説

近年の高校生は工作体験が少なく、金属工作や電子工作もほとんどが未体験である。こうした生徒に、エンジンの分解・調整やコンピューターで環境測定をする回路の作成など、高校生が興味・関心を持っているものづくりに取り組ませることで、その面白さや奥深さを伝えるのが本事業ねらいである。



組み立てたエンジンの試運転

#### イ 方法

##### (7) 地域（または県下）の理科教育における位置づけとねらい

地域の工学に興味を持つ生徒を集めて、工学の根幹をなすものづくりの一端を体験させ、工学や科学技術についての興味・関心を高める。

##### (1) 連携先・対象と規模

連携先：名古屋大学大学院工学研究科 創造工学センター

第1回講座「あなたもメカニック!エンジン分解・組み立てに挑戦」：平成24年8月2日(木)

対象と規模：合計14名（生徒11名、教員3名）

稲沢東（生徒3名）、春日井（生徒1名、教員1名）、五条（生徒1名）、  
名古屋西（生徒3名、教員1名）、一宮（生徒3名、教員1名）

第2回講座「Arduinoで湿度・温度計を作ろう!」：平成25年3月22日（金）

対象と規模：生徒10名、教員2名を予定（執筆時未実施）

#### ウ 内容（第1回講座のみ）

##### (7) 事業の概要と現状の分析

- ・エンジン歴史と種類、模型飛行機エンジンの構造と作動原理に関する講義
- ・作業工具の使い方に関する安全講習 ・エンジンの分解と組み立て、調整
- ・名古屋大学工学部ファクトリーの見学

##### (1) 事業の取組で注意・工夫した点

分解・調整に使用する模型飛行機用エンジンは、多くの精密部品からなる高出力エンジンで、構造も自動車などの大型のエンジンと変わらない。生徒が、エンジンが動作する仕組みを学ぶ事ができるように、各班に一人の講師に付いていただき、細部まで分解して実習をして頂いた。また、高回転が発生して少しの狂いが危険をもたらすので、安全面には細心の注意を払った。

#### エ 検証

##### (7) 生徒の事後アンケートから

多くの生徒が興味を持って実習にのぞんだことがよく分かる。また、多くの生徒がセンスや機械工学への興味が向上したと答えている。

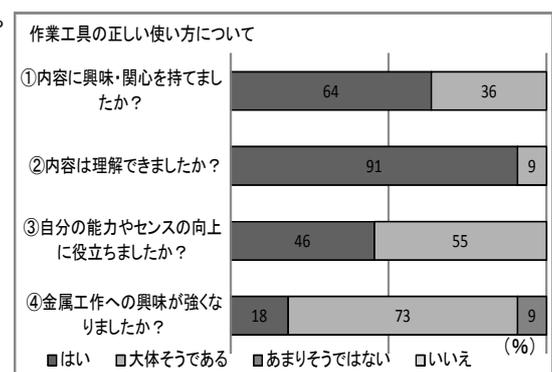
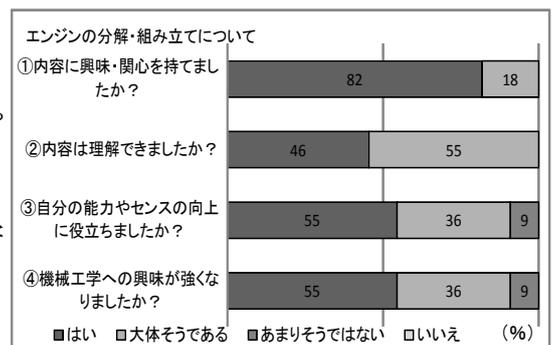
##### (1) 生徒の感想から

- ・工具のいろいろな使い方や安全な使用法を学ぶ事ができて良かった。自分で分解してみて、エンジンの細かい仕組みが知れて楽しかった。
- ・車や機械が好きだったので楽しく過ごせました。自分が組み立てたエンジンが回るのやっぱりうれしかった。
- ・自分の手でもっと多くの作業がしたかった。

##### (1) 今後の事業のために

この講座は今年で4年目となるが、これまでに、工学やものづくりに興味を持つ多くの生徒が参加し、ものづくり体験から工学部の実際の様子を感じる絶好の機会となってきた。

この間、名古屋大学創造工学センターの先生方には、毎年、工夫した内容でものづくり体験をさせて頂いた。感謝を申し上げたい。



## (2) 基盤工学講座「創造的な実験装置の製作についての実践講習会」

### ア 仮説

先進的・独創的な研究開発においては、検証実験に利用できる適切な器具や装置が存在しない場合が多い。その場合には自ら実験装置を開発することになるが、その設計思想や製作技術が実験の内容や精度を支配し、検証の可否を左右する場合も少なくない。本講座は、こうした実験装置製作の立案から設計・製図、製作までの一連の過程を実践的に体験させる事を目的としている。

### イ 方法

#### (7) 地域（または県下）の理科教育における位置づけとねらい

昨年度の第1回講習会では、尾張・名古屋地区で実験装置製作に取り組む部活動の生徒を集めて、けがき、穴あけ・ねじたてなどの金属板加工に関する実習と安全講習を行った。その後、第2・3回講習会では、主に第1回講習を受講した生徒を対象に、それぞれの部活動で必要とする実験装置について、設計から製図、工作機械を利用しての加工・製作までを実践的に学んだ。今回は、岡崎高校と一宮高校の3グループが、それぞれ現時点で必要としている技能の習得について、研修を企画して頂いた。

#### (4) 連携先・対象と規模

連携先：名古屋大学大学院工学研究科 創造工学センター

対象と規模：平成24年12月27日（木） 合計21名（生徒17名、教員4名）

岡崎（生徒5名、教員1名）、一宮（生徒12名、教員3名）

#### (ウ) 内容

##### a 事業の概要と現状の分析

岡崎高校スーパーサイエンス部：粉粒体を密度差により分別する試料振動装置の製作

一宮高校地学部：旋盤を用いてアルミパイプに外ネジや内ネジを作る技術の修得、安全教育

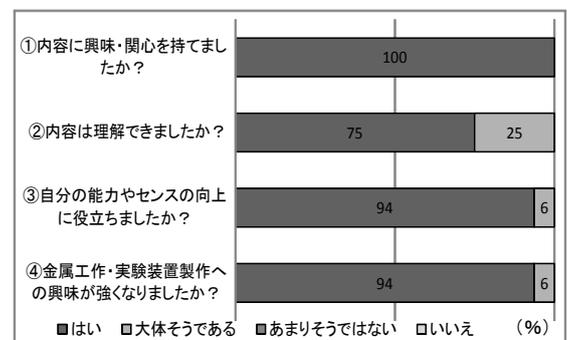
一宮高校物化部：フライス盤を利用してアルミ厚板を正確に固定する技術の修得、安全教育



フライス盤の使用法についての研修

##### b 注意・工夫した点

工作機械の使用時が、帽子の着用、運動靴、軍手使用の禁止など、安全の把握に気を配った。



### ウ 検証

#### (7) 生徒の事後アンケートから

ほぼ全ての生徒が、興味・関心を持って臨み、能力やセンスの向上があり、実験装置製作への興味が強くなったと答えている。

#### (4) 生徒の感想から

- ・思っていた以上の完成度の高い装置を作ることができて、感謝の気持ちでいっぱいである。毎回の講習会に参加させて頂いており、技術・知識の向上を感じている。
- ・今回、ものづくりに参加してみて、一層「作ること」興味を持ちました。研究は考えることだけでなく動くこと（フィールドワーク）も必要だと改めて感じた。

#### (ウ) 今後の事業のために

これまでの講習会により、参加した生徒が多くの技能を習得し、金属製のより高精度な装置・器具を自作できるようになった。一宮高校地学部では、この研修会で製作した器具を用いて精度の高い観測を実施し（2012年金環日食の観測など）、国立天文台からも賞賛されている。

また、工作機械の使用などに関して、実際の事故の事例に触れながら安全教育をして頂く事で、生徒の安全に対する意識が高まったと感じている。

このような講習会は、必要としている生徒を集めて、適時に指導ができることが望ましい。この意味からも愛知県内の自然科学部の研究内容を把握していきたい。

### (3) SSH先進科学塾（物理分野）「ロウソクの炎もプラズマ？」

#### ア 仮説

ロウソクの炎の中で起きている電離現象（正イオンと電子に電離する現象）の様子を、炎に数千Vの高電圧をかけた時に起こる形状変化から、生徒に推定させる取組を実施した。この中で、プラズマの定義や核融合とはどのような現象であるかについての講義も実施した。また、身近な自然現象を、仮説と検証を繰り返して明らかにすることを体験させることで、周囲を論理的に考える態度を養うことが本事業の目的である。



ロウソクの炎のプローブ測定

#### イ 方法

##### (7) 地域（または県下）の理科教育における位置づけとねらい

名古屋市科学館が「先進科学塾」として実施している高校生向けの実験講座の内容の一部を、同じスタッフに、コアSSH地域連携事業として実施を依頼している。

##### (4) 連携先・対象と規模

連携先：名古屋大学・核融合科学研究所 名誉教授 藤田 順治先生

対象と規模：合計16名（生徒14名、教員2名）

熱田（生徒5名、教員1名）、稲沢東（生徒2名）、一宮（生徒7名、教員1名）

#### ウ 内容

##### (7) 事業の概要と現状の分析

- ・ロウソクの炎に電場をかけて変化を見る実験
- ・放電プラズマ展示装置とオーロラのでき方（観察）
- ・ロウソクの炎のプローブ測定（実験）
- ・プラズマとは何か？ 核融合とは何か？（講義）

##### (4) 事業の取組

a 実施日時 平成25年1月12日（土）、19日（土）

b 実施場所 名古屋市科学館

c 注意・工夫した点

自由に、そして十分に議論をして活動させるために、異なる学校の生徒で班を作り、工夫の余地のある実験を、時間をかけて進めた。



箔検電器による測定の様子

#### エ 検証

##### (7) 生徒の事後アンケートから

実験には大学レベルの難しい内容も含まれていたが、興味・関心を持ってたと答える生徒がほとんどであった。好奇心や理科実験への興味、観察力・論理力についても向上したと答えた生徒が多いが、このことは生徒が仮説と検証を組み合わせる科学の方法を理解し、それに基づいた観察と考察を繰り返した結果と考えられる。

##### (4) 生徒の感想から

- ・実験には、細心の注意と自分を疑う心が大切だということも分かり、科学に取り組むための心構えを学べたような気がした。
- ・実験がうまくいかなかった時、その理由をみんなで議論して、仮説を立てて解決していく過程がすごく面白かった。

##### (7) 今後の事業のために

異なる高校の生徒で班を構成して、自由な議論を生かして実験を進める手法は、各班が特色のある実験を意欲的に進めていたことから、効果がある手法と考えて良い。

また、仮説と検証によって分析を深める手法を体験させるねらいも達成された。今後は、ここで体験した科学的手法を、生徒が、生徒主導の実験の中で確認できるような展開に発展させられると更に良いのではないかと。

(1) 内容に興味・関心を持ってましたか？	92	73	
(2) 内容は理解できましたか？	8	67	25
(3) この内容についてさらに学んでみたいと思いますか？	33	67	
(4) 自分の能力やセンスの向上に役立ちましたか？	33	58	8
(5) 将来の自分の進路選択の参考になりましたか？	8	75	17
■ はい □ 大体そうである ■ あまりそうではない □ いいえ (%)			

この取組を通じて次の項目についてどのくらいの向上があったと感じますか？			
① 未知の事柄への興味(好奇心)	58	42	
② 理科実験への興味	50	50	
③ 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性)	27	64	9
④ 成果を発表し伝える力(プレゼンテーション力)	8	58	33
⑤ 観察力や論理力	42	58	
■ 大変増した □ やや増した ■ あまり効果がない □ 効果がない (%)			

#### (4) S S H先進科学塾（化学分野）「温度と圧力と物質の状態」

##### ア 仮説

温度と圧力と物質の状態をテーマにまず実験を行い、続いて解説。そこから生まれた疑問（投げかけ）を実験により検証していくスタイルで実験により深めていくものであった。生徒も目的意識を持って実験を進め、何もわからぬまま作業として実験をしている生徒はいなかったように感じられる。



##### イ 方法

(7) 地域（または県下）の理科教育における位置づけとねらい 実験手順を説明する林先生

化学教育において実験はなくてはならないものであるが、現状は座学が主となっている。授業では一般に扱われることの少ない実験を理論的にも熟考して取り組むことにより、座学で学習した内容にも還元できる。

##### (イ) 連携先・対象と規模

連携先：名古屋市科学館内 先進科学塾 林 正幸 先生

対象と規模：合計32名（生徒28名、教員4名）

半田（生徒3名、教員1名）、一宮（生徒25名、教員3名）

##### (ウ) 内容

##### a 事業の概要と現状の分析

酸化還元反応をテーマにまず「実験」を行い、続いて「検証（理論）」するというルーチンでいくつもの実験を行った。実験で得られた結果から「何故」を検討し、次に「こうしたら？」という問いかけが何度もあり化学を楽しみながら学ぶという究極の「講義」であった。

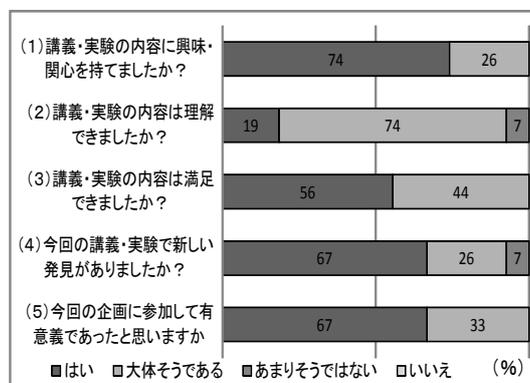
##### b 事業の取組

(a) 実施日時 平成24年9月23日（日）

(b) 実施場所 一宮高校 化学実験室

(c) 注意・工夫した点

多くの実験があったため、薬品の調製・器具の準備の段階から講師の先生にはご指導をいただき、教員側の研修のよい機会となった。



##### ウ 検証

授業でも苦手と感じる生徒が多い分野であるので、既習・未習により理解に差が生じると予想されたが、丁寧な説明のため理解できたと答える生徒がほとんどであった。また、この研修での成果として大きく見られたのが、実験への興味・関心に加え、真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）の向上が挙げられる。筆者は普段の授業でも探究心の向上を課題としており、教員が実験方法を提示し、指示どおり行う実験では探究心の向上はあまり期待できないと考えていた。しかしながら、生徒は指示された実験方法で誘導されるままの実験であったが、解説や疑問の投げかけに対して、十分に思考を繰り返しながら実験に取り組んだために、探究心の向上に結びついていたと考える。教材研究では実験の内容に目がいきがちであったが、それだけでなく、教員側の実験での誘導の仕方といった、授業のシナリオの重要性を改めて気づかされるものであった。

## 6 愛知県全域連携 S S H 教員研修

### (1) 生物分野「真核生物の選択的遺伝子発現をRT-PCRで見る－恒常的発現と調節的発現－Ⅱ」

##### ア 仮説

多くのベテランの教員が体験したことがない遺伝子の操作、タンパク質の抽出などを、自らが体験した内容として、生徒に授業等で生き生きと話ができるようになる手助けすることをこのワークショップのねらいとした。研修を受けた内容等を生徒に還元するので、研修の効果の波及の大きさは計り知れない。そのことを期待する研修会でもある。