

## 平成 22 年度中高理科教員研修

### 「授業に活用しようーテーマを選んで体験できる研究現場の科学実験」

[2010-C12]

12月4日(土)午前10時より17時30分まで、本学柏原キャンパス内において表題研修を実施した。この研修は昨年度まで、科学技術振興機構(JST)の理数系教員指導力向上研修として行っていたものである。JSTの理数系教員指導力向上研修の応募が廃止されたため、今年度は学内予算「地域貢献事業費」の措置を受けて実施した。予算額が大幅に減ったため参加教員の交通費、および学生アルバイトの謝金を今年は捻出できなかったが、研修自体は講師の協力により変更なく実施することが出来た。実施に当たっては例年通り大阪府および兵庫県教育委員会の後援を受けた。参加教員を公募し、小学校教員(大阪市立(実践学校教育講座大学院生))1)1名、中学校教員(大阪府公立7、大阪府私立1)8名、高等学校教員(大阪府立18、大阪府私立1、兵庫県立2、兵庫県私立3、東京都立1)25名、特別支援学校教員(大阪府立)1名、計35名の参加者があった。午前、午後に各二時間の研修を行い、引き続き、参加中高教員と大学教員との2時間の交流会を開いた。交流会では活発な意見が交換された。

#### 本研修のねらい

この研修は初任者研修や10年次研修、教員免許更新講習とは異なり、中高理科教員の自主研鑽のための任意研修である。大阪教育大学は言うまでもなく教員養成を任務としているが、その一方で教員養成課程ではない教養学科を併設しており、特に理科、自然科学においては科学教育センターを核として、教員養成課程と教養学科相互の教育、研究面での交流も日頃から活発であり、また科学機器を共同利用により有効活用するなど、研究環境も教員養成系大学の中では高いレベルで充実していると言える。この研修は本学のそのような特徴を踏まえ、参加教員が大学教員の講義や指導を受けながら先端の研究を自分で体験しつつ、その体験を現場で活かす方策を大学教員とともに考える事、大学教員もまた自分の専門分野と理科教育の現場とのつながりを意識しながら、教員養成系大学の教員としての教育・研究観を育てる事をねらいとして、毎年実施されているものである。

#### 研修内容報告

上にも述べたように本研修は平成22年度で7年目であり、受講者や講師の意見を参考に実施形態や講習内容を毎年工夫してきた。リピーターの受講者が多いため毎年過去の受講者には案内を送付しており、その他各地の教科研究会や教育委員会を通して広報している。さらに昨年度より大阪府教委より府内の全公立中学校、高等学校に案内送付の協力をいただき、またセンターからは府内の全私立高等学校に案内を送付している。参加申し込みは例年増えており、本年度はキャンセル分を含めると定員の40名を越え、その中から35名

の参加があった。この研修はセンターのサイトで開催の約半年前から例年案内告知を行い、当日使用するテキストもテーマごとにアップしている。研修は各テーマ5~6人を定員とする少人数で行われ、参加者は約20テーマの中から希望テーマを選択し、先着順に受講テーマ2つをセンターが決定して知らせる。インターネットで事前告知を行うためしばしば遠方より申し込みがあり、本年は東京都から1名の参加があった。研修の後は自主参加による受講者と講師の交流会を行い、研修の感想のほか理科教育全般にわたり意見交換が繰り広げられ、なごやかで熱のこもった雰囲気の中今年の研修も無事終了した。

以下テーマごとの受講人数、および実習内容（応募要領より）を簡単に報告する。

（物理学分野）

1. 液体窒素を用いた様々な演示実験（受講者 4名） 理科教育講座 神鳥和彦

マイナス196度の液体窒素を用いて、様々な物質の状態変化に関する演示実験や、さらに気体や液体といった物質の状態変化に関する演示実験について実習する。この実験を通じて、生徒に対しよりインパクトのある授業の創成を図る事を目的とする。水が氷に変化するの発熱反応であること、気体は温度によって大きく体積を変化させること、気体はさらに冷やすと液体状態になること、空気を冷やすと液体空気となり酸素も液体になること、ニクロム線を液体窒素で冷やすと電気伝導度が上がることを学び、これらの知識を授業に反映させることができる。

2. ミクロンからナノへ（光学顕微鏡を越えた超微細構造をみる）

（受講者 2名） 自然研究講座 辻岡 強

微細な物体の観察には学校の理科実験室では光学顕微鏡が用いられている。しかし最先端の科学では、光学顕微鏡の能力（ミクロン程度）をはるかに凌駕する様々な顕微鏡が用いられる。本講義では、その代表的な機器である走査型プローブ顕微鏡を用いて、その解像度（ミクロン程度）を超えたナノの世界を観察します。これにより、科学の奥深さを学んでいただく。

3. 第1世代CT（Computer Tomography）モデルで身近に感じる最先端技術

（受講希望者がなく不開講） 理科教育講座 鈴木康文

医療用X線CTは、複雑な人体の断面図を作成しているが、この講習では真空度計測用のガイスマン管を放電させX線源とし、これに対面した位置にガイガーカウンターを配置した装置をモデルとして用いる。X線源とカウンターの間の回転テーブルの上に試料棒を配置し、X線の透過・吸収の様子をコンピュータ画面に表示させることで試料棒の配置を推測します。最先端医療技術の基礎を実習を通して学び、真空やX線の取り扱いを実習する。装置の作り方、生徒への教育利用について話しながら説明する。

(無機・物理化学分野)

#### 4. サイクリックボルタンメトリーによる金属錯体の酸化還元特性

(受講希望者がなく不開講)

自然研究講座 横井邦彦

鉄(II)イオン錯体の酸化還元反応の進みややすさが、配位子の種類に応じて変化することを実験によって確かめる。鉄(II)イオンが *o*-フェナントロリンと錯体を生成した場合とシアン化物イオンと錯体を生成した場合で、炭素電極上での酸化還元反応がどの様に進行するのかを実験で確かめる。標準酸化還元電位が配位子の種類に応じて変化することを実験的に認識する。鉄(II)イオンが同じでも、結合する配位子が変われば酸化還元特性が変わることが見られる良い実験例であり、高等学校の教科書ではイオン傾向として定性的に記されている内容だが、酸化還元電位としてとらえれば定量的な意味があらわれる。イオン化傾向で「鉄」と言えば酸化還元反応の進みややすさが変化しないように思いがちだが、共存する配位子に応じて酸化還元反応の進みややすさが理解できる好例として実習する。

#### 5. 比色定量法による河川中のリン酸イオン濃度測定

(受講者1名) 自然研究講座 久保埜公二

大学周辺の河川水中のリン酸イオンの濃度を比色法、並びに光度法により測定し、国が定める環境基準値と比較することで、人間の活動と地球環境とのかかわりについて考察する。比色法は簡便な方法であり、目で見て対象となる成分の量を判断することができることから、演習実験として複数の河川水のリン酸イオン量を簡単に比較することができる。これによって生徒の環境保全に関する興味や知識を広げることができる。また、濃度測定に関する実験は滴定法が一般的だが、比色定量法は滴定法以外の方法として教材開発に応用可能である。

#### 6. CHN 元素分析の測定原理と実際 (受講者1名) 科学教育センター 安積典子

高校の教科書に載っているプレーグル法の原理を発展させた最新のCHN元素分析装置を実際に操作して、サンプル化合物のCHN組成比を測定する。本学で実際に測定を行っている元素分析装置ヤナコMT-6を用いて実際の測定作業を参加者が行う傍ら、その旧式モデルで現在は使用していないヤナコMT-3を並行して見せ、測定の原理と流れを説明する。CHN元素分析は開発当初以来80年以上同じ原理で行われていること、装置学と分析化学の発展により同じ原理でありながら分析精度が飛躍的に向上した事が理解される。高等学校の教科書では分子の構造式や組成式などが既知のものとして扱われるが、それらは過去の実験によりひとつひとつ実証的に証明されてきたものである。この講習はその事を生徒に具体的に理解させるのに役立つ。

(有機化学分野)

## 7 紫外可視分光光度計を用いたアゾ色素の色調測定

(受講者 4 名) 家政教育講座 織田博則

基本的な酸性染料であるオレンジ I、あるいはオレンジ I I や PH 指示薬の 1 つであるメチルオレンジの合成を行う。更に、可視紫外吸収スペクトルを測定し、分光学的な色調の検討を行う。これらの実験を通じて、生徒達に色素の持つ性質と、生活や化学教育現場への有効利用性の理解を図る。アゾ色素の合成や物性は理科実験に準拠しており、大学入試などにも頻繁に出題されていますので、習得した技術や知識は授業だけでなく、大学入試解答にも役立つ。また、色素は現代有機 EL、有機太陽電池等ハイテク産業には不可欠な物質となっていることから、化学教育のみならず生活全般に有意義なテーマであり、不可欠なテーマともいえる。この講習は、学校現場では色素の光化学や衣服の染色、光と色など各方面への応用が期待できるよう構築されている。場合によれば、温度、光により変色する色素も使い、生活表示用材料用色素の理解をも試みる。

## 8. フェノールフタレインとラインマーカに使用されている色素の簡便な合成

(受講者 6 名) 自然研究講座 谷 敬太

無水フタル酸とフェノール類から、酸塩基指示薬で有名なフェノールフタレインやラインマーカに使用されている黄緑色の蛍光色素を合成する。表題化合物の合成を通じて、基本的な実験器具の取扱いと実験操作についても説明する。本実験で行う溶液の色の変化を通して化学に対する理解を深めるとともに科学的な考え方を養う。合成に使用する器具は試験管、試験管はさみ、ガラス棒、目安ピペット、ロート、ろ紙、メスシリンダーとアルコールランプだけなので、理科室で十分に生徒が実験することができる。この実験は劇的な色の変化に大学生でも興味を示すほどなので、中学生や高校生にとってはより一層強く印象に残る実験と言える。

## 9. 香料から液晶テレビまで ～光学異性体と旋光度～

(受講者 5 名) 自然研究講座 堀 一繁

高校化学の学習内容である「光学異性体」の基本的性質を、旋光計・パソコン・分子模型・融点測定器を用いて視覚的に理解できるように実習し、「光学異性体」が医薬品・香料・食品添加物などの身近な物質だけではなく、現代社会を支えるハイテク素材にも応用されていることを理解する。本テーマは、高校化学の学習内容である「光学異性体」、および「光学」異性体という言葉の由来である「旋光」の本的性質を、学校現場で比較的容易に手に入る、砂糖・メントール・リモネン・偏光板・液晶シート・ノートパソコンなどの液晶モニターを用いて実習を行うテーマである。これにより、授業で演示実験を行い、授業内容を視覚的に理解させることができると同時に、授業内容と現代社会での応用との繋がりに関しても講義できる。このことは、近年問題となっている学生の理科離れ対策の一助となることも期待できる。

(生化学分野)

10. 身近な食品の化学 (受講者 5名) 家政教育講座 井奥加奈

化学は私たちの食生活に深く関与している。特に食品加工には食品成分の化学的特徴を生かしたものが多く、原料から、よりおいしいもの・保存の効くものを作り出すために、ヒトは従来からさまざまな工夫を行ってきた。今回は、タンパク質の性質を利用して、スキムミルク（脱脂粉乳）からカゼインを分離する。さらに得られた化合物がカゼインであることを証明するためにタンパク質の定性反応とリンの定性反応を行う。リンはカゼインがリン酸などとミセルを形成することを証明するものである。身近な生活への応用としては、牛乳からカッテージチーズを調製するという簡単な食品加工の実例と、食品添加物を簡単に作ってみる実験を行う。銅クロロフィルは、野菜によって同じ緑色でも違った緑色ができ、ガムなどの成分表示に書いてあるので興味を持ってもらえると思う。

11. 分光光度計を用いたタンパク質濃度の測定 (受講者 4名) 自然研究講座 鶴沢武俊

生体において重要な役割を果たし、また身近な食品や飲料などに含まれているタンパク質を試料から抽出し、その濃度を分光光度計で測定する実験を行う。そして試料に含まれるタンパク質の濃度を知り、機能を発揮する為に必要なタンパク質の量を具体的に明らかにする。この実験を通じて、身近な食品などを用いて、生徒がより興味を持てる授業を行う材料を提供することを目的とする。タンパク質濃度の測定は面倒なものと思われるが、近年は高等学校においても広く普及してきた分光光度計を使用すれば、比較的簡単にタンパク質濃度が測定できることを示すことが出来る。特に、様々なタンパク質濃度の測定方法の中で、ブラッドフォード法を使うことで、感度良く、短時間の内にタンパク質濃度を測定することが可能であることを示すことが出来る。その為、大学に比べて短い高等学校の授業の時間の中でも、生徒に実験を行わせることが可能である。

12. アミラーゼを題材とした酵素反応の実際

(受講希望者がなく不開講) 理科教育講座 川村三志夫

だ液アミラーゼは中学校理科の多くの教科書で取り上げられる酵素で、デンプンをマルトースに分解すると記載されている。しかし、だ液アミラーゼはデンプン内部の結合をランダムに切断するエンド型の酵素であり、分解反応が進んだ結果、主としてマルトースを含んだ最終生成物が生じる。本研修では、だ液アミラーゼに細菌の $\alpha$ -アミラーゼと植物の $\beta$ -アミラーゼを加えた3種類の酵素についてデンプンに作用させた生成物を薄層クロマトグラフィー (TLC) で検出することで、それらの作用様式の違いを実験的に確認してもらう。また、TLC 分析と平行して酵素反応液をヨウ素反応およびベネジクト反応で発色させ、それらの結果を比較することで、両者の検出原理の違いやヨウ素反応がエンド型アミラーゼを特異的に検出する方法であることなどを理解してもらう。このようなアミラーゼの作

用様式と検出法に関する基本的な知識をアミラーゼ実験の教材研究を行う上での理論的な支えになると思う。

13 薬物の代謝実験 (受講者5名) 自然研究講座 片桐昌直  
高校化学 I I では医薬品が取り扱われているが、化学系教員にとって医薬品に関する経験等はほとんど無いのが現状と思われる。そこで、大腸菌等で作らせたヒトの薬物代謝酵素を用い、薬物の代謝反応を実際に行わせ、HPLC等での分析を行う。薬物の取り扱い、薬物代謝の研究の一端を見て頂き講義に生かして頂くことを目的とする。医薬品に対する理解が深まると同時に、同じく化学 I I で扱われる酵素の活性が実際どのように測られるのかを実際に体験して頂き、実社会と教科内容の結びつきを理解し、授業に生かして頂く。

(生物学分野)

14. 走査型電子顕微鏡を用いた生物試料の観察

(受講者2名)

実践学校教育講座 出野卓也

走査型電子顕微 (SEM) で撮影された写真は教科書や資料集でしばしば取り上げられているが、光学顕微鏡と違って SEM は中高の教育現場にほとんど普及していない。そこで、こちらで用意した生物試料、あるいは受講生が観察を希望する試料をこちらで作製し、当日 (SEM) を用いて実際に各自に観察してもらい、受講生の知見を広げてもらう。生徒に電子顕微鏡での観察を実際に体験してもらうのは一般に難しいが、今回は昨年暮れに導入された可搬型 SEM を用いるので、将来的には教室への出前 SEM も可能になると考えている。なお、観察対象は生物試料以外でも可能である。

15. 蛍光顕微鏡による細菌の観察 (受講者2名)

自然研究講座 広谷博史

細菌の DNA を蛍光染色して、観察を行う。環境水に含まれる細菌をメンブランフィルターを用いてろ過し、細胞数の計数を行う。環境中の細菌は分解者としての機能を持つ事を学校では学習するが、実際どれくらいの数が存在するかを実感する機会は少ない。また、自然界には細菌以外の微粒子が多く存在することを経験することにより、自然をとらえる視野を広げられる。

16 FISH 法による遺伝子の可視化 (受講者4名)

自然研究講座 向井康比己

植物の根端細胞の染色体標本に FISH 法で2種類の遺伝子のマッピングを行う。蛍光顕微鏡による観察と画像解析を行う。遺伝子が染色体上に並んでいることを目で確かめることができるとともに、遺伝子が相同染色体上にそれぞれ存在し、姉妹染色体分体上のそれぞれにも乗っていることが把握ができる。遺伝子という抽象的なもの可視化することによって、遺伝子というものが粒子であるということを生徒に示すのに良い実験例である。

また、遺伝地図と物理地図の違いや、遺伝子が染色体上に並んでいることを示す教材にもなる。

17 シークエンサーによる DNA 塩基配列の決定 (受講者 4 名) 自然研究講座 鈴木 剛  
DNA の塩基配列 (アデニン, A; グアニン, G; シトシン, C; チミン, T) の並びをシークエンサーを使用して決定する。材料には植物の DNA をベクターに組み込んで大腸菌にクローニングしたものを利用する。当日は、サンガー法 (ジデオキシ法) により反応させながら蛍光を取り込ませたサンプルを、シークエンサーという機械にかける。シークエンサーではサンプルを電気泳動しながら 1 塩基ずつの並びを蛍光検出により明らかにできる。受講者は先端のテクノロジーに触れつつ「DNA 配列はどのようにして決定するのか」を体験でき、ゲノム時代の塩基配列決定がサンガー法と蛍光自動シークエンサーにより行われてきた背景を理解し、授業に役立てることができる。

(地学分野)

18 ダイヤモンドダストと雲を作る実験 (受講者 8 名) 自然研究講座 小西啓之  
雲粒やダイヤモンドダスト (氷晶) の発生および成長など降水形成過程を理解するために、簡単な実験装置を用いた水の蒸発、水の凝結・凍結、水蒸気の昇華凝結など水の相変化を示す実験を行う。これらの水の相変化の過程は、見た目の状態の変化だけでなく同時に熱のやりとりもあることを実験から学び、降水過程が地球の熱循環にも大きな影響を与えていることを学ぶ。実験はこれまで出前授業や出張授業でも行い、児童や生徒が興味を持つ内容です。使用する実験器具は、既に学校にある器具やホームセンターなどで安価で購入できる物品からできているので、各学校で容易に使うことができる。

19 天体望遠鏡の使用法 (受講者 4 名) 理科教育講座 松本 桂  
高校地学 (天文分野) の観察・実習で使われる小型赤道儀式望遠鏡の仕組み、組み立て方、使用方法について実習を行いながら解説する。天球上での天体の位置の表し方 (赤道座標、地平座標) の説明から始め、望遠鏡の基本用語、概念の解説を行います。次に、実際の器械の組み立てを行い、天体観察を行う前に必要な準備作業および注意事項の解説を行う。実習の中で天体観察の際に選択する倍率の概念を解説し、対象に応じて最適な倍率 (アイピースの焦点距離) を選ぶことが重要なことを確認する。また、授業で使う場合の注意点として、太陽を直視しては危険なこと、設置場所を選ぶ場合に考慮に入れるべき点などを強調する。授業等での使用に際して十分対応できる内容をまとめて教授する。

20 偏光顕微鏡の原理と鉱物測定法 (受講者 2 名) 理科教育講座 廣木義久  
中・高等学校での鉱物鑑定を実施する為、本研修では簡単な偏光装置を組み立て、これにより偏光顕微鏡の原理を説明する。その後で、実際に偏光顕微鏡を使って、身近にある主要造岩鉱物の鑑定を行う。これにより、教員が自信をもって生徒に鉱物の指導をする

ことができるようになることを目的とする。

(応用科学分野)

## 2.1 草木染めの教材化 (受講者8名)

理科教育講座 任田康夫

タマネギ、および蘇芳を用いて、布(大型ハンカチ)、紙(障子紙、濾紙)に草木染めを行う。また、タンニン酸と塩化第一鉄によりブルーブラックインクを作り、インクとして使用できることを確かめる。草木染めの媒染剤の役割とブルーブラックインクの塩化第一鉄の役割が類似したものであることを実験的に認識する。本格的な布への草木染は時間がかかるが、使用した紅茶ティーパックの包み紙は、薄い塩化鉄(Ⅲ)溶液で明瞭に発色する。また、あらかじめタマネギやログウッドに浸しておいた障子紙は、薄い媒染液に浸すだけで簡単に発色し染色模様を作れる。これらは草木染めにおける媒染剤の効果を現場の教室で簡単に演示できる一つの方法である。

まとめと改善点

33名のアンケート回答者の全員がこの研修について「自分のニーズに合っていたか」、「内容は充実していたか」、「内容や教え方は分かりやすかったか」、「機会があればこのような研修をまた受けたいか」という質問に対して「とてもそう思う」または「そう思う」と回答している。さらに自由記述の感想からも、期待通りの研修が受けられた満足感、手ごたえを強く感じた。しかしながらその中に「毎年同じ内容で変化がないと、自分の興味あるテーマが減っていく」、「授業でも活かせるような内容のテーマがもう少しあってもよかったかもしれない」、「内容のレベルに差を付けて「入門編」「専門編」のようにすれぼどうか」、「学校の年間予算が少ないので実際にやるのは厳しそう」と言った、改善を具体的に求める意見も多く見られた。具体的な希望テーマとしては「中学校や支援学校の授業で活用できるもの」、「電気、電子関係」、「高校の課題研究に役立つ内容」などが目立った。研修終了後の交流会では研修の今後の方向性について各々よりの意見が出された。高度な研鑽的な内容と授業に直結した内容とどちらを重視すべきかが活発に議論され、その中で、沢山のテーマを順次更新して今後も幅広いニーズに流動的に対応していくことの重要性が浮かび上がった。はじめに述べたようにこの研修は自主参加による任意研修であり、参加者のレベル、意識が非常に高いので、アンケートの回答内容や交流会での議論も単なる感想を越えた具体的な方向を示しているものが多く、たいへん参考になる。来年は8回目の実施となるので、集まった意見を参考にしてこれから見直しを考えていきたい。

実施担当側としては、担当講師がベテランから若い教員に引き継がれたテーマが今年もあり、人員削減で多忙化が進む中、負担の多い研修を新しい世代が快く引き継いでくれたのは嬉しいことであった。今後とも良い形で研修が継続できることを願って止まない。





参考

－参加者アンケート回答－

(参加者 35 名のうち回答数 33)

平成22年12月4日 大阪教育大学科学教育センター

◎当てはまる項目の記号に○をお願いします（（ ）内の数字は回答実数）。

1 ご自分についてお答え下さい。

勤務先： 1. 小学校 3.0%(1 実践学校教育講座大学院)  
 2. 中学校 24.3%(8)  
 3. 高等学校 66.7%(22)  
 4. 支援学校 3.0%(1)  
 5. その他 3.0%(1 中高一貫校)

性別： 男 84.8%(28) 女 15.2%(5)

担当教科：(理科・理科総合14、物理4、化学12、生物4、地学2)

教員としての勤務年数： 1. 5年未満 42.4%(14)  
 2. 5年～10年 9.1%(3)  
 3. 10年～20年 3.0%(1)  
 4. 20年～30年 27.3%(9)  
 5. 30年以上 18.2%(6)

本研修の参加回数： 1.76 回 (平均)

本学の卒業生ですか？： 1. はい 18.2%(6)  
 2. いいえ 81.8%(27)

この研修を何でお知りになりましたか？(複数回答含)：

1. 教委よりの案内 45.7%(16)  
 2. センターよりの案内 14.3%(5)

3. 過去参加者宛のメール	14.3%(5)
4. ホームページ	17.0%(6)
5. 本学教員より	2.9%(1)
6. 知人より	2.9%(1)
7. その他	2.9%(1)

本日の研修について

- 2 研修の内容はご自分のニーズに合っていましたか
- |            |           |
|------------|-----------|
| ア とてもそう思う  | 60.6%(20) |
| イ そう思う     | 39.4%(13) |
| ウ そう思わない   | 0.0%(0)   |
| エ 全くそう思わない | 0.0%(0)   |
- 3 研修の内容は充実していましたか
- |            |           |
|------------|-----------|
| ア とてもそう思う  | 72.7%(24) |
| イ そう思う     | 27.3%(9)  |
| ウ そう思わない   | 0.0%(0)   |
| エ 全くそう思わない | 0.0%(0)   |
- 4 研修の内容や教え方は分かりやすかったですか
- |            |           |
|------------|-----------|
| ア とてもそう思う  | 66.7%(22) |
| イ そう思う     | 33.3%(11) |
| ウ そう思わない   | 0.0%(0)   |
| エ 全くそう思わない | 0.0%(0)   |
- 5 研修の開催時期は
- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| ア 今のままでよい    | 93.9%(31)              |
| イ 別の時期にして欲しい | 6.1%(2 夏休み中、成績処理の時期以外) |
- 6 研修の時間やテーマ数は
- |           |                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------|
| ア 今のままでよい | 90.1%(30)                                        |
| イ 変更して欲しい | 9.1%(3 毎年同じ内容なので変化が欲しい、短いので長くして欲しい、短めにして3つ受講したい) |
- 7 1テーマあたりの受講人数（最大6人程度）は
- |          |            |
|----------|------------|
| ア ちょうどよい | 100.0%(33) |
| イ 少なすぎる  | 0.0%(0)    |
| ウ 多すぎる   | 0.0%(0)    |
- 8 機会があればこのような研修をまた受けていたいですか
- |           |           |
|-----------|-----------|
| ア とてもそう思う | 84.8%(28) |
|-----------|-----------|

イ そう思う 15.2%(5)

ウ そう思わない 0.0%(0)

エ 全くそう思わない 0.0%(0)

9 この研修をお知り合いに勧めたいですか

ア とてもそう思う 66.7%(22)

イ そう思う 30.3%(10)

ウ そう思わない 3.0%(1)

エ 全くそう思わない 0.0%(0)

10 テーマ別のご意見、ご感想をお書き下さい

- ・ 液体窒素も草木染も中学校で使えそうでとても良かった。
- ・ 1. 理解しやすい口調で知識が自然と頭に入ってきた。
- ・ 9. 中学校の教員だが、高校の化学はたいへん難しい事を学習していると感じた。物質の構造と偏光についてもっと勉強してみたい。
- ・ 7. 工業的な面でどのように活用されているか、我々の生活に密着している製品や企業の話が面白く、興味深かった。ただ測定だけでは物足りなく、合成に関する部分も期待していた。
- ・ 7. 色素について（特にレッドシフト、ブルーシフトについて）理解が深まった。
- ・ 10. 内容が盛りだくさんで、化学Ⅱや課題研究で取り入れられそうな実験で、操作等の細かい説明も沢山あったので勉強になった。
- ・ 10. 知ってはいるが実際にやってみるのはずいぶん久しぶりなのでよかった。
- ・ 9. 光学活性に関する理解が深まった。
- ・ (テーマ番号記入なし) 高校化学の内容で使えるものだったのでとても良かった。授業でも本日の内容をぜひ取り入れたい。
- ・ 2. 走査型プローブ顕微鏡の原理が良く分かり、その技術のすばらしさに新鮮な驚きを持った。子供たちにもこの感動を知ってもらいたい。
- ・ 2. 難しいテーマだったが非常に分かりやすく教えていただきよかった。久しぶりに大学の実験装置に触れることができ面白かった。
- ・ 8. 簡単な合成法、原料を使っておられて、すぐ授業に活かそうだった。谷先生の研究についてはもっと深くお伺いしたかった。
- ・ 8. 非常に分かりやすく、もっと多くの時間質問等をしたかった。
- ・ 液体窒素を使った実験とダイヤモンドダストをつくる実験に参加しましたが、どちらも

ちょっとがんばれば自分の学校などでもできそうで、授業の幅が広がった気がします。ぜひ実験してみたいと思います。

- ・ 18.、21. 両テーマともいろいろ生徒への指導に使えるテーマやノウハウを教えてください大参考になった。
  - ・ 18. 雲や雪ができていく過程についてもっと勉強してみたくなった。とても興味を持った。
  - ・ 18. 一つ一つの実験器具に講師の方オリジナルの工夫があって素晴らしかった。
  - ・ 18. 手軽に作れて面白かった。すぐにでも学校できそうなものなので、さっそくやって生徒に見せてあげたい。特に過冷却水はぜひ挑戦したい。
  - ・ 6. 高校生の実験でできるようになっていればと思った。
  - ・ 17. 丁寧に基本的な内容から教えていただき参考になった。質疑応答がもっとあればよかったかもしれない。立ちっぱなしだったので少し疲れた。
  - ・ 16. 蛍光を使った顕微鏡観察ができ、参考になった。
  - ・ 21.、8. : 実験をしたものにしか分からないことといったポイントが必ずあり、それを理解するには「やってみる」のが大事であるということだけでなく、最先端技術には中高レベルでする実験がつながっているということを実感できた。初めての参加だったがとても有意義だった。少人数と言うのも常に緊張できて良かった。
  - ・ 走査型電顕：植物標本のコーティング作業からSEMの操作作業の説明を受けた。重さも15Kg程度になり持ち運びが便利になっている。資料が置ける大きさが限定されているが、とても便利になった。アリの顔の写真もとてもかわいく写っていた。
  - ・ 廣谷先生、向井先生の研修共にとっても分かりやすく、勉強になった。生物分野は苦手だったが、授業のタネになるようなことが多く、よい経験としてこどもたちに話してあげられそうだ。
  - ・ 今年は生物を勉強した。来年も化学あたりで先端の機械の理論などを知りたい。
  - ・ 7. 11. どちらも高校で実験が可能な内容で役立った。
  - ・ 11. グラフの直線性が問題になっていたがあれで充分だと思った。
  - ・ 20. 偏光顕微鏡を使え、面白かった。中学校にも欲しいと思った、石を削る機械なども。
  - ・
- 11 全体についてのご意見、ご感想をお書き下さい。
- ・ 学校では無理かな？でもちょっと無理したらできるかな？というレベルだった。分光器

などが気軽に使える内容だといいいのだが。年間予算八万円ではどうにもならない、何とかならないものだろうか。

- ・ 専門別で難しいかと思っていたがとても分かりやすく楽しい講義だった。
- ・ 基礎的な内容説明をしてもらったので理解ができた部分が多かった。
- ・ 理科のおもしろさを伝えるネタ（実験など）を伝えられればと思った。
- ・ 勤務校は女子校で、なかなか理科実験が出来ておりません。簡単で教科書に即した、興味を持てる実験はないか、ふだんから考えております。そのような参考になるアイデアがあれば助かります。
- ・ 少人数なのがとてもよい。
- ・ 今回で参加は2回目（3回目？）になるが参加者は増えているのか？現場のニーズはどうなのか？内容のレベルに差を付けて「入門編」「専門編」のようにすればどうか。
- ・ 中学校教員だが、中学生でも良く分かる理科の授業を準備するためには、その単元について充分に知っておく事が前提となる。演示実験等も織り交ぜて授業をしているが、今回のような勉強会では普段疑問に思っている事を詳しく質問できるので大変有益である。
- ・ 学校に持ち帰って生徒に伝えたい内容で、よい刺激となった。だが毎年同じ内容で変化がないと、自分の興味あるテーマが減っていくので、変化があると「ぜひ来年も」と毎年来たいと思う。機器系も興味はあるが、学校になれば取り入れようがない。学校の予算内で工夫すれば取り入れられる材料の方がありがたい。
- ・ 日ごろ教えている内容について自分自身が研修する良い機会になった。
- ・ センターからの案内をメールマガジンのようなもので受け取れるようにしてもらえるとありがたい。
- ・ 沢山のメニューを用意していただきありがたい。堅苦しくない雰囲気を作っていただきリラックスして参加できた。
- ・ 素晴らしかった。
- ・ とても勉強になった。自分なりに勉強し直し学校の授業で取り入れたい。
- ・ 素晴らしい研修会を開いていただきありがたい。
- ・ 今日受けたテーマは中学生くらいにはちょうどよいと感じましたが、他のテーマはタイトルから見て専門的なテーマが多かった印象です。中身を見ていないので何とも言えませんが。
- ・ 大変有意義な時間をすごした。

- ・ どの講座も学校に帰って活用することを考えた内容となっていて大いに助かる。
- ・ 高校レベルの内容に比べ、より進んだ高度な実験に触れられた点は良かった。・高校の授業でも活かせるような内容のテーマがもう少しあってもよかったかもしれない。
- ・ 大変貴重な経験をさせていただいた。
- ・ 近く更新講習を受けねばならないが、このような内容の講習なら21時間でもいい。
- ・ 1日ではもったいない、2日ぐらいの企画を組んでもらえるとありがたい。
- ・ また受講したい。大変だとは思いますが年開催の回数を増やしてもらえればありがたい。
- ・ 自分の知りたいテーマを選べ、その中で質問をする機会が多いのでやりやすかった。沢山の大学教員の方がいてくださりありがたかった。とても勉強になった。
- ・ とてもいい勉強になった。直接なかなか今日の中味を子供たちの前で実施するのは難しいが、バックグラウンドになっていることの理解につながった。
- ・ 2時間弱だったが、自分の集中力や立って聞くことを考えるとちょうどいい。こんな研修は初めてだったがとても役に立った。
- ・ 直接授業につながるテーマがより望ましいが、高校より少しハイレベルな話も経験できるのは良い。
- ・ これからもよろしくお願いします。
- ・ 来年もまた来たい。
- ・ すぐに職場で使えなくても教員のバックグラウンドを充実させる体験だった。

1 2 今後受けてみたい、あればいいと思う研修テーマがあれば、具体的にお書き下さい。

- ・ 支援学級の子供ができる理科実験
- ・ 定番中の定番の実験の失敗を少なくする方法。生徒に実験させる際に起こりうる失敗事例から見た対策、など、現場で急増している若手の教員が研修に参加してみようと思わせる内容も考えてみてはどうか。
- ・ 短期間で内容が盛り込める無機系の内容。
- ・ 高校生向きの課題研究のテーマ（SSH校や文理科では必修になるので）の情報交換ができる機会があると良い。
- ・ 物理分野が少ないので増やして欲しい。
- ・ 電気化学的な内容
- ・ 中学生相手の実験のネタ作りをさらに聞きたい。
- ・ ラジオや電波に関する実験や製作を含んだ研修テーマ ・小さい出力（ラジカセの出力）

でも大きな声が聞けるスピーカーを作る。

- ・ 化学合成実験
- ・ 授業での雑談で使えるような話などをテーマにしてもよいかも。例) 生物科学、生命科学の最前線についてなど。
- ・ 電子工作などで実験で使えるものを。
- ・ 今日現場で実施が可能なテーマに限って参加したが、学生時代に有機合成に携わっており、作成した化合物の元素分析は他大学に依頼していたので、元素分析とはどのようなものかはこの20年考えていた。またピリジン環を含む複素環を作っていたのでアゾ色素に関する内容、等自分の知識を向上させてもらえるテーマもあるので、現在のテーマを維持していただきつつ新しいテーマを追加していただければと思う。
- ・ 携帯電話の分解・組み立て、利用（無線）。
- ・ 電気関係の実験や講座。
- ・ 電磁気学等電気関係。
- ・ 高校生が課題研究を行うのに参考となる実験や課題研究のきっかけ（ヒント）となる実験があれば。研修として企画していただくと助かる。
- ・ 学校の実験にも取り入れられるもの
- ・ 身近なものを題材としていただければ何でも。
- ・ 導電性高分子を用いた実験
- ・ 大教大付近の地層フィールドワークなど
- ・ 鈴木カップリング反応をやらせてほしい。