

## 中学校理科の先生を対象としたSPP教員研修講座（第2報）\*

森 保仁\*\*, 須田淳一郎\*\*, 牧野一成\*\*, 原 久之\*\*\*, 山北久枝\*\*\*

### Lectures for Science Teachers of Junior-high School supported by SPP (2)

Yasuhito MORI, Jun-ichiro SUDA, Kazunari MAKINO, Hisayuki HARA, Hisae YAMAKITA

#### 1. はじめに

著者らはこれまで、「地域の理科教育に貢献することは高専の一般科目が担う大きな役割の一つである」と考え、佐世保市教育センターや佐世保市中学校理科教育研究会とも連携協力して、小中学校の理科の先生方を対象とした理科実験や気象学に関する教員研修を行ってきた。<sup>1-15)</sup> その中でも、物理科の森が代表者となって平成19年度から3年間にわたりJST（科学技術振興機構）の助成を受けて実施したSPP（サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト）教員研修に関しては、研究集会や学会などでも発表し、その取り組みは高く評価されている。

3,6,9,12-15)

「小中学校の教員研修を高専一般科目が主導的に実施する意義」や「小中学校の先生向け研修講座の必要性」については、佐世保高専研究報告第45号において詳しく述べている<sup>3)</sup>ので、本稿では割愛する。研究報告第45号では、平成19年度にJSTの助成を受けて実施したSPP教員研修講座について詳しく述べた。そこで本稿ではその第2報として、平成20～21年度にJSTの助成を受けて実施したSPP教員研修講座について、講座内容およびアンケート結果をまとめて詳しく述べる。

本稿の題目は「中学校理科の先生を対象としたSPP教員研修講座（第2報）」とした。これは、研究報告第45号の続きであるという意味合いが強いからであるが、研究報告第45号で述べた平成19年度の教員研修と、本稿で述べる平成20～21年度の教員研修では、参加対象が若干異なっている。我々がこのSPP教員研修を始めた平成19年度は、JSTの規定により中学校の先生のみを対象としていた。

しかし、我々としては「小学校の先生も参加できる形にしたい」という思いが強かった。教員研修を共催した佐世保市教育センターも賛同して下さったため、平成20～21年度は「佐世保市内の小学校の先生方も参加可能」という形で受講者を募集した。平成21年度にJSTの規定が「小学校の先生を対象としてよい」と変更されたので、平成21年度は実施しやすかった。本稿の題目は「中学校理科の先生を対象としたSPP教員研修講座（第2報）」としたが、実際には少数とはいえ小学校からの参加者もいたことをはじめに述べておく。

#### 2. 平成20年度SPP教員研修講座

平成19年度のSPP教員研修は、8月から月1回ずつ計6回の講座を実施したが、中学校の先生方からは、「受講したくても、中学校の仕事と重なってなかなか参加できない」という声が多かった。また長崎県北地域（佐世保市、平戸市、松浦市、西海市、北松浦郡、東彼杵郡、新上五島町、壱岐市、対馬市）の中学校の先生方を対象としていたが、平成19年度は延べ受講者99名のうち佐世保市外からの参加は14名だけであった。割合は約14%である。このような結果となった最も大きな原因は、「月1回」というやり方であったと思われる。そこで、より広い地域から多くの先生方に受講してもらうため、平成20年度は時期を7月～9月に集中させて、計4回の講座（夏期休暇中3回、9月1回）を実施した。

##### 2.1 天気の動きがよくわかる！ 天気図の正しい描き方と気象データの上手な使い方

（一般科目地理科 牧野）

平成20年7月30日（水）の14:00～17:00に、一般科目地理科教員が講師として、21名（中学校17名、小学校4名）の受講者を対象に講座を実施し

\* 原稿受付 平成22年9月29日

\*\* 佐世保工業高等専門学校 一般科目

\*\*\* 佐世保工業高等専門学校 技術室



写真1 H20 第1回 SPP 教員研修（天気図の正しい描き方と気象データの上手な使い方）の様子

た。まず視聴覚教室にて天気図に関する講義を行い、ラジオの気象通報を聞きながら天気図を描くトレーニングを行った。次に情報処理センターに移動し、インターネットに接続されたパソコンを用いてウェブ上で公開されている気象観測データを教育に取り入れる方法について実践的なトレーニングを行った。実際にパソコンを使用して講座を実施したのは、平成19年度に実施した際の反省点を活かした結果である。写真1はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図1に示す。「そう思う」と「ややそう思う」が80%以上を占めており、概ね満足していることがわかる。「内容をあまり理解できなかった」と感じた小学校の先生が1名いたが、内容的には中学校理科専科の先生以外には「難しい」と感じたかもしれない。「学校現場で活かさない」と答えた中学校の先生が1名いるが、

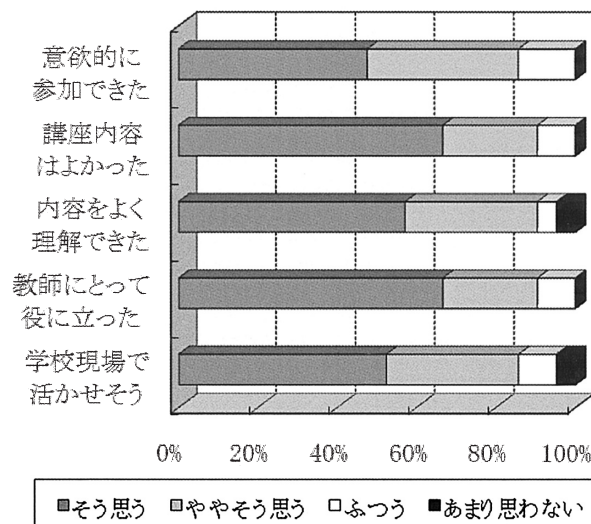


図1 H20 第1回 SPP 教員研修（天気図の正しい描き方と気象データの上手な使い方）のアンケート結果

天気図は現行の中学校の指導要領からは削除されていることを考えれば致し方ないと考えている。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- ・今回学んだ内容を活かして、気象分野の授業の質を高めていきたいと思う
- ・天気図作成の手順を詳しく書いた資料やパラパラマンガのように使えるフリーソフトなど、学校現場での実践に配慮していただき感謝している
- ・気象関連の様々な情報の集め方がわかったので、授業展開の中で活用していきたい
- ・「天気の変化」の単元に使える教材を知ることができたので、自分で作成して授業で活用したい
- ・昨年頂いた資料を使って、選択理科の授業で天気図記入をさせたが、今年もとても勉強になった

## 2. 2 高度 100m まで上がって落下傘で落ちてくる！ モデルロケットを作って打ち上げよう！

（福島から招聘した外部講師）

平成20年8月4日（月）と5日（火）の2日間、三浦靖一郎先生（福島工業高等専門学校電気工学科助教、現在は徳山工業高等専門学校助教）を招聘し、モデルロケットに関する実験講座を実施した。40名（中学校31名、小学校9名）の受講者を対象に、2日間（9:30～17:00）にわたって同じ内容の研修を行った。

まず、三浦先生が実際に福島で小学生対象に実施



写真2 H20 第2回 SPP 教員研修（モデルロケットを作って打ち上げよう！）の様子

している「モデルロケットのしくみと原理」、および「モデルロケットを用いた定点着地競技」に関する講義を物理実験室で行った。講義の最後には、「モデルロケット確認テスト」も実施した。その後、実際に打ち上げるモデルロケットを製作した。最後に製作したモデルロケットを持って総合グラウンドに移動し、「モデルロケットを用いた定点着地競技」を体験した。この競技は、風向きを考えながらモデルロケットを打ち上げる方向と角度を決めて火薬によって高度約 50 m まで打ち上げ、上空で落下傘をひろげたロケットがいかに発射地点近くに落下するかを競うものである。真夏の日差しが強い日であったが、モデルロケットの打ち上げはとても迫力があり、受講者はとても楽しそうに打ち上げていた。風にあおられて遠くに落ちるロケットもあり、競技中はかなり盛り上がった。子どもにやらせたら、喜んで取

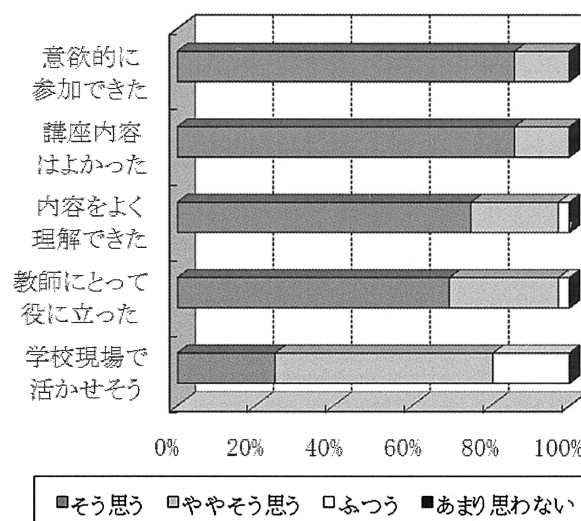


図2 H20 第2回 SPP 教員研修（モデルロケットを作って打ち上げよう！）のアンケート結果

り組む姿が目につくようであった。写真2はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図2に示す。「そう思う」と「ややそう思う」が大半を占めており、受講者は概ね満足していることがわかる。「学校現場で活かせそう」という項目だけ「そう思う」の割合が少なく、7名の先生が「ふつう」と答えている。今回はキットのモデルロケットを作って飛ばしたため、そのまま学校現場で実践しようとするモデルロケットの購入に予算がかかる。また、火薬の購入にはどうしても予算がかかってしまうので、これらのことが「現場で活かすのは難しい」と感じた要因であると思われる。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- ・遊びの要素を取り入れて「理科を楽しむ」ことの大切さを実感したので、学校で実践してみたい
- ・感動を大切に、自分が楽しくないと子どもも楽しくないということが改めてわかった
- ・児童をひきつける授業内容となるよう、教師が具体的に考えていかなければならないと感じた
- ・モデルロケットを飛ばすことによって、風の吹き方や大気が層になっていることなど、様々なことも同時に体験できると思った
- ・教師が勉強すれば、生徒に教えることができる教材は沢山あるんだなとつくづく感じた

### 2.3 選択理科に最適！ 必ず成功するカルメ焼きとガラス細工で知るガラスの不思議

(一般科目化学科 須田, 技術室 山北)

平成20年8月20日(水)の14:00~17:00に、佐世保高専一般科目化学科教員と技術室職員が講師として、中学校の選択理科や科学クラブで実践可能な2つの実験研修を行った。受講者は36名(中学校28名, 小学校8名)であった。

まず、「成功率100%のカルメ焼きの作り方」について講義しながら実際に作ってもらい、完成したカルメ焼きを試食した。「カルメ焼き」は、楽しく美味しい実験として「化学反応」の分野で実践可能であるが、上手く膨らまず失敗することが多い。そのため、受講者は成功率100%の作り方を自分のものにするため、真剣にカルメ焼きを作っていた。次に「オランダの涙」と呼ばれる涙の形をした強化ガラスを製作した。これは、表面は強く(金づちで強く叩いても割れない)、中はもろい(尾部をペンチで折り曲げると大音響と共に粉々に碎ける)不思議な強化ガラスである。偏光板でガラスの歪みを観察し、爆発の衝撃波も観察した。写真3はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図3に示す。全ての項目が「そう思う」で占められており、この講座に対する受講者36名の満足度の高さがとてもよくわかる。まさに「選択理科に最適！」というタイトル通りの講座であったことを示している。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- ・これまでカルメ焼きはなかなかうまくいかなかったので、丁寧に教えていただき大変勉強になった
- ・カルメ焼きの成功率を100%にするために高専の先生方が工夫している熱意に感動した
- ・今回のようにすると「オランダの涙」のような強化ガラスができるとは思わなかったので驚いた
- ・失敗を繰り返してこそ成功の喜びを味わうことができることを、子ども達にも感じさせたい

### 2.4 理科授業の演示実験に使える！ 身近なものをういたモーターづくり

(一般科目物理科 森, 技術室 原)

平成20年9月12日(金)の14:00~17:00に、佐世保高専一般科目物理科教員と技術室職員が講師

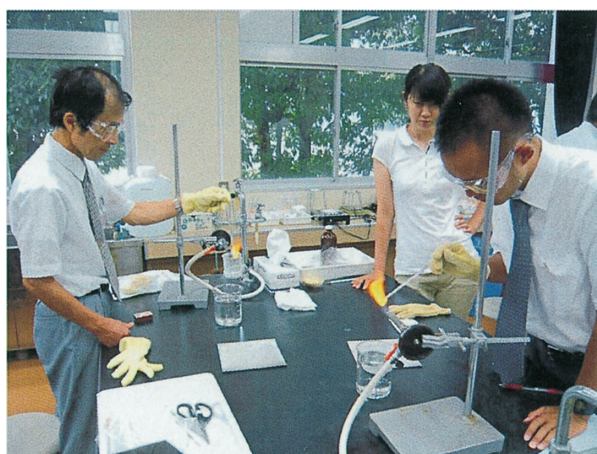


写真3 H20 第3回 SPP 教員研修(カルメ焼きとガラス細工)の様子

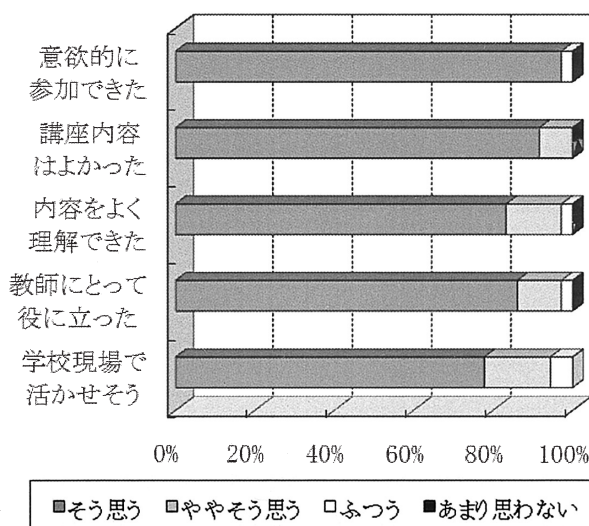


図3 H20 第3回 SPP 教員研修(カルメ焼きとガラス細工)のアンケート結果

として、小中学校の理科授業で教師が演示実験のために何回も使用することが可能で比較的大きな「コイルモーター」を身近なものをを用いて製作する講座を行った。受講者は15名（中学校15名，小学校0名）であった。小学校の先生が授業のある平日に参加するのは無理のようであった。

今回製作したコイルモーターは、エナメル線を用いて直径約90mmのコイルを作り、それを回転軸となる竹ひごに固定したものである。軸受けには太めの銅線（大きなクリップでもよい）を用い、エナメル線の被覆をはがす場所を工夫することにより、竹ひごを少しずらすだけで回転の向きが逆になるようにした。また、2つのコイルを十字型に組み合わせたものも製作した。製作したコイルモーターと磁石および電池を2つずつ持ち帰って、学校現場で活用してもらうことにした。写真4はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図4に示す。全ての項目が「そう思う」で占められていることがわかる。受講者が少なかったのでこの結果は何とも言えないが、この講座に対する受講者15名の満足度の高さはよくわかる。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- ・モーターの仕組みを説明するのに適切な教材を作って持ち帰ることができたので大変ありがたい
- ・選択理科のネタとしてすぐに活用でき、身近な物ですぐにできるというところが素晴らしい
- ・クリップモーターは巻き数による違いをうまく見せることができなかったため、今回の大きなコイルモーターは目から鱗が落ちるようだった
- ・このコイルモーターは、クリップモーターよりも作りやすいし理論的にも理解しやすいので、早速学校で生徒に取り組みませたい

### 3. 平成21年度SPP教員研修講座

平成20年度は、夏休みに3回と9月に1回の計4回の講座を実施したが、予想通り9月の講座は受講者が少なく、特に小学校の先生方は9月の平日では参加することができなかった。そこで、平成21年度は講座の回数を3回に減らして、夏休みの間だけで行うことにした。

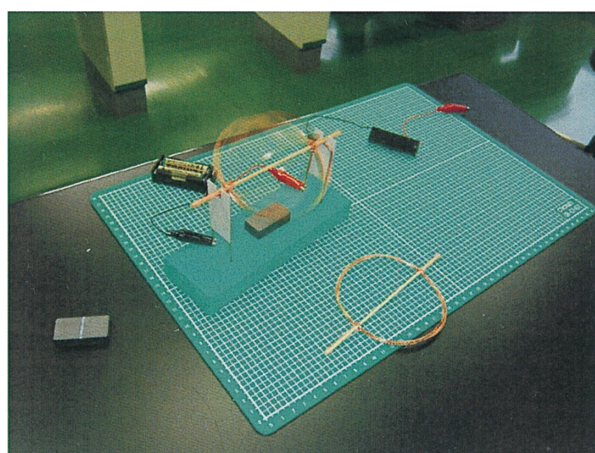


写真4 H20第4回SPP教員研修（身近なものをを用いたモーターづくり）の様子

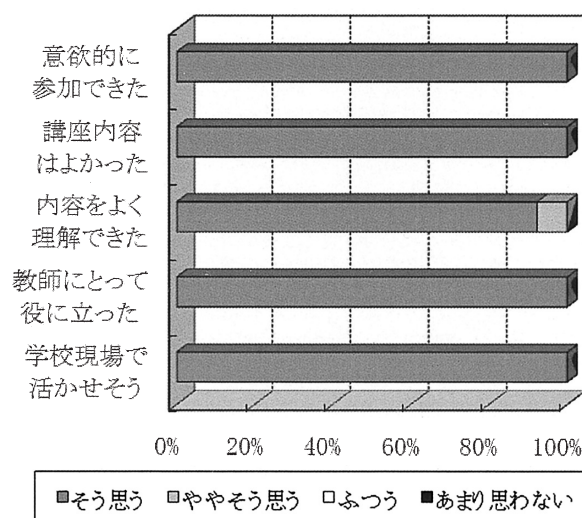


図4 H20第4回SPP教員研修（身近なものをを用いたモーターづくり）のアンケート結果

### 3. 1 超低温の世界を体験し、超低温実験のスキルを学ぼう！

(一般科目物理科 森, 技術室 原)

平成 21 年 7 月 28 日 (火) の 14:00~17:00 に、一般科目物理科教員と技術室職員が講師として、液体窒素を用いた様々な実験およびその原理を紹介し、実際に受講者自身に実験を体験してもらう講座を行った。この講座では、液体窒素用の実験器具を高専から貸し出すことにより、液体窒素さえ準備すれば、中学校の先生方が学校現場において自らの手で超低温の実験ができるようになるようなスキルを学んでもらうことを目指した。受講者は 43 名 (中学校 30 名, 小学校 13 名) であり、このうち佐世保市外の中学校からの参加者は 9 名であった。

講師が小中学校での訪問授業で行っている「液体窒素の実験」の全てを紹介し、その原理や実験する上での注意点などを詳しく説明した。例えば、ゴムボールをカチコチにしてみよう、いろいろな気体を



写真 5 H21 第 1 回 SPP 教員研修 (超低温実験のスキルを学ぼう!) の様子

カチコチにしてみよう、フィルムケースロケットを飛ばそう、磁石の上に超伝導体を浮かべよう、シャープペンの芯が電球に!?! などである。また、子どもにはやや危険なために訪問授業では行っていない実験も、小中学校の先生方にはあえて紹介し、どのように危険なのかということの説明した。例えば、液体窒素の中に指を一瞬入れるような実験などである。写真 5 はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図 5 に示す。「そう思う」と「ややそう思う」が大半を占めており、この講座に対して受講者がとても満足していることがよくわかる。「学校現場で活かさない」と感じた先生が 1 名いたが、講座の内容が学習指導要領とは全く関係ないものであったことと、液体窒素の購入に予算がかかることを考えると、逆に 1 名しかいなかったと考えるべきではないかと感じている。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- 全ての実験が印象的で驚くことばかりで、生徒のようにワクワクした気分を味わえた
- 理科の教師として、子ども達に楽しく学ばせる前に、自分が楽しむことが大切だと感じた
- テレビで見るのと実際に自分でやるのとでは全然違っていて、教師である自分が感動したので、これなら生徒も理科好きになると思った
- 子ども達に体験させることが大切とわかった

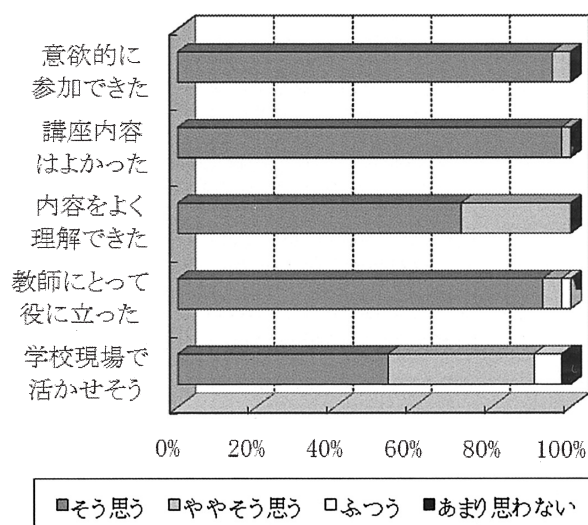


図 5 H21 第 1 回 SPP 教員研修 (超低温実験のスキルを学ぼう!) のアンケート結果

- ・このような面白い内容と、実際に学習すべき内容をいかに結びつけるかが大切だと感じた
- ・今後も自分自身が色々な体験をして、子ども達に伝えていければと思う

### 3. 2 放射線の知識を深め、自作の霧箱で放射線の飛跡を観察しよう！

(福岡から招聘した外部講師2名)

平成21年8月6日(木)と7日(金)の2日間(10:00~17:00)にわたって放射線に関する講座(2日間とも同じ内容)を行った。講師は福岡から外部講師を2名ほど招聘した。実験担当の越地尚宏先生(久留米工業高等専門学校一般理科准教授)は、今回のSPP予算を用いて来ていただいた。講義担当の執行信寛先生(九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門助教)は、科学技術振興財団のご厚意により、財団からの派遣という形で来ていただいた。受講者は29名(中学校25名,小学校4名)で



写真6 H21 第2回 SPP 教員研修(放射線の知識を深め、飛跡を観察しよう!)の様子

あり、このうち佐世保市外の中学校からの参加者は4名であった。

講座の午前中は、執行先生による放射線に関する講義を実施した。内容は、放射線の種類や性質、身の回りの自然放射線、人体への影響、放射線の防御や利用、原子力発電、放射線による治療、放射線による品種改良などである。午後からは、越地先生による放射線に関する実験を実施した。日本科学振興財団からお借りした、放射線計測器「はかるくん」と放射線源を用いて、線源からの距離との関係、遮蔽材の材質による遮蔽度の差異、遮蔽材の厚みによる遮蔽率の変化などの実験を行った。最後に、身近な材料を用いて霧箱を自作し、集塵機で集塵した空気中の塵から出る放射線や放射線源から出る放射線(共に $\alpha$ 線)の飛跡を観察した。自作した霧箱は受講者に持ち帰ってもらった。身近な自然放射線源とドライアイスとアルコールを用意するだけで、小中学校でも放射線の観察を行えるようにした。写真6はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図6に示す。中学校の新カリキュラムに「放射線」が入るということもあり、中学校の先生方は興味を持って受講しておられたため、「そう思う」と「ややそう思う」が大半を占めている。しかし、内容的にかなり難しい分野であったため、他の講座に比べると「ややそう思う」が幾分目立つ結果となった。「学校現場で

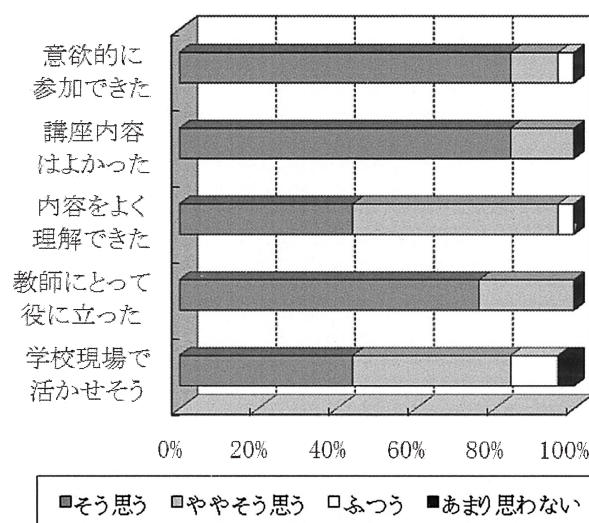


図6 H21 第2回 SPP 教員研修(放射線の知識を深め、飛跡を観察しよう!)のアンケート結果

活かせない」と感じた小学校の先生が1名いたが、内容が小学校の学習指導要領とは全く関係ないものであったことを考えると致し方ないと考えている。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- ・ 午前の講義と午後の実験のバランスがよく、とてもわかりやすかった
- ・ 良い授業をするには、教師自身が専門的な知識や技能を身につける必要があると感じた
- ・ 理論だけでなく実践があるので、とても楽しい
- ・ 経験していないことを経験できてとてもよかった
- ・ 見えない放射線の飛跡を観察でき、感動した
- ・ 実際に授業する場合も、つかみどころのない放射線の存在がわかる良い方法だと感じた
- ・ 正しい知識を持って、原子力発電などについて授業で扱えるとよいと思う
- ・ 選択授業などで、ぜひ生徒達に観察させたい
- ・ これからの中学校のカリキュラムに合った内容でとても参考になった
- ・ 放射線を音として感じさせることのできる計測器「はかるくん」を是非活用していきたい

### 3. 3 理科授業に使える！ 『空気の科学』と『火山噴火模擬実験』

(一般科目化学科 須田, 技術室 山北)

平成21年8月24日(月)の14:00~17:00に、一般科目化学科教員と技術室職員が講師として、身近なものを使って「空気の重さ」や「大気圧」を測る実験や、火山噴火の模擬実験として「テルミット反応」の実験を行う講座を行った。受講者は44名(中学校34名, 小学校10名)であり、このうち佐世保市外の中学校からの参加者は7名であった。

最もありふれた物質である『空気の科学』では、簡単な実験器具と身近にあるものを使って「空気の重さ」を測ったり、吸盤を用いて「大気圧」を測定したり、生米を用いて浮力に関する実験を行ったり、減圧沸騰で15℃の水を沸騰させたりした。また、大気圧の大きさを実感させる「20リットルのオイル缶つぶし」などの実験を行った。『火山噴火模擬実験』では、酸化還元の実験として人気のある「テルミット反応」を、きわめて安全に実施する方法を紹介した。本講座では単に演示するだけではなく、参加者を10班に分けて各班で火山の形にセッティン



写真7 H21 第3回 SPP 教員研修(空気の科学と火山噴火模擬実験)の様子

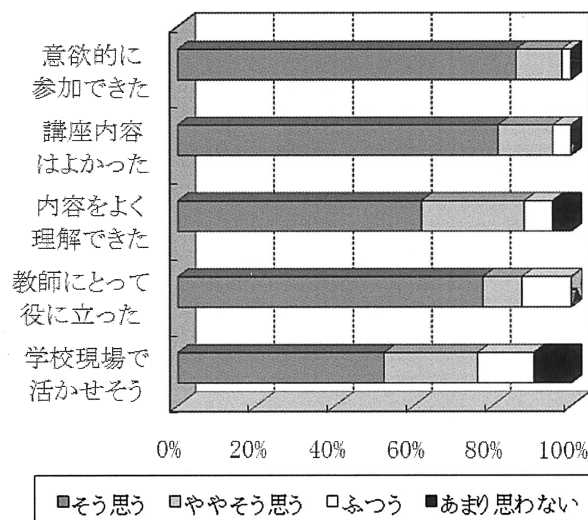


図7 H21 第3回 SPP 教員研修(空気の科学と火山噴火模擬実験)のアンケート結果



グしてもらい、激しい炎と煙の中で真赤になった鉄が融けて流れ出す現象を実際に体験してもらった。写真7はこのときの講座の様子である。

講座終了後に行ったアンケート結果を図7に示す。「そう思う」と「ややそう思う」が大半を占めており受講者の満足度がうかがえるが、他の講座に比べて「ふつう」の割合が多かった。今回の講座は小学校からの参加者の割合が多かったため、小学校の現場にはなかなか活用しにくい内容だったと考えられる。図7で「学校現場で活かさない」と感じた小学校の先生が4名いたことがそれを物語っている。

講座後の先生方の感想を抜粋して以下に記す。

- ・空気に関して、生徒達の質問にわかりやすく答えられるようになったのではないかと思います
- ・授業で活用してみたいという意欲がわいてきた
- ・低温沸騰の理論はわかっていたが、直接体験する喜びや感動を味わうことができた
- ・テルミット反応は、生徒が喜ぶ実験だと思った
- ・目に見えない空気を教えるのは難しいが、もっと工夫した学習を組んでいきたいと感じた
- ・爆発したり激しく反応したりするものは、どうしても避けてしまうので、ものすごく勉強になった
- ・生米を用いた浮力の実験は、子ども達に考えさせる現象としてとてもよかった
- ・教科書以外の実験でも、子ども達に見せることのできる実験があれば、どんどん取り入れたい
- ・教科書中心だけでなく、それ以外から考えていく力を養うことが大切だと感じた

#### 4. 受講者数と佐世保市外からの参加者の推移

図8は、平成19～21年度の3年間に行ったSPP教員研修の延べ受講者数の推移を示したグラフである。中学校の先生の延べ受講者数が99名→95名→85名と年々減っているが、これは講座数が6講座→4講座→3講座と減っているためである。講座数が減っているにもかかわらず、延べ受講者数が大きく減少していないのは、平成20年度からは夏休みに集中して実施したこと起因していると思われる。

注目すべきは、佐世保市外の中学校から参加した受講者数が、3年間で14名→16名→20名と増えていることである。人数で見ると微増ではあるが、中学校の先生の延べ受講者数に占める割合は3年間で

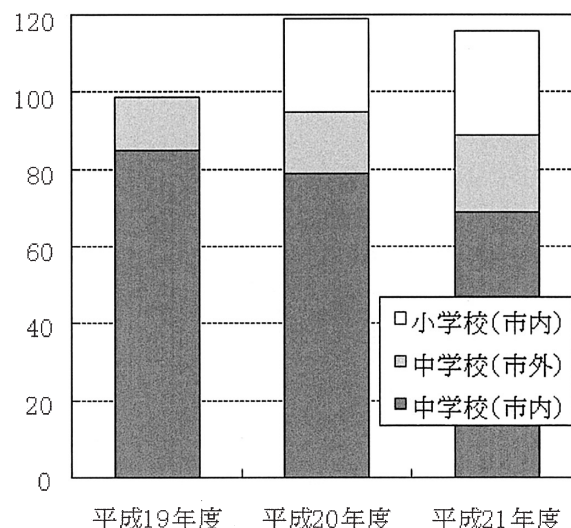


図8 SPP 教員研修の延べ受講者数の3年間の推移

14%→17%→22%と確実に増えている。このことは、このSPP教員研修が長崎県北地域に確実に認知されてきていることを示している。

平成20年度からは小学校の先生方も参加可能としたが、延べ受講者数に占める割合は決して少なくない。今後も教員研修を続けていく予定であるが、小中学校のどちらの先生方にも満足してもらえるような内容を、これまで以上に考えたり工夫したりする必要があると感じている。

#### 5. JSTからの助成金

平成19年度から3年間に渡って実施してきたSPP教員研修は、JSTの助成金(理数系教員指導力向上研修事業(希望型))に申請し、3年連続で採択されて実施してきたものである。表1は、3年間におけるJST助成金の内訳をまとめた表である。

表1 SPP 教員研修に対するJST助成金の内訳

	平成19年度	平成20年度	平成21年度
外部講師の謝金・旅費	72,540円	110,720円	61,900円
消耗品費	667,157円	504,394円	838,213円
通信運搬費	34,285円	6,760円	1,120円
傷害保険料	0円	27,300円	34,800円
合計	773,982円	649,174円	936,033円

## 6. おわりに

単発で終わることの多い子ども向けの訪問授業とは異なり、小中学校の先生方を対象とした教員研修は、とにかく継続することが最も重要である。なぜなら、実験を取り入れようという先生方の意識や高専を身近に感じる先生方の気持ちを低下させず、小中学校と高専との連携を弱めてはならないからである。また、マンネリ化を防ぐためには外部講師の招聘が必要であり、外部資金の獲得が重要となる。そこで著者らは平成19年度から3年間に渡って、JSTの助成を受けてSPP教員研修を実施してきた。

3年間ほど教員研修を継続したことにより、研修後に実際に学校現場で実践したという報告や、実験器具の借用依頼も増えてきた。これからも小中学校の先生方との連携を密にして、一人でも多くの理科好きの子ども達が増えるよう、魅力ある理科教育の実践を目指していきたい。そのことが、将来の佐世保高専、さらには日本の発展につながるということを信じて、今後も取り組んでいきたい。

## 参考文献

- 1) 森 保仁, 原 久之: 「2004 年度に一般科目物理科が行った理科実験教室」: 佐世保工業高等専門学校研究報告, 第 42 号, pp.39-43 (2005).
- 2) 森 保仁, 原 久之: 「小学校の先生方を対象とした理科実験講座」: 佐世保工業高等専門学校研究報告, 第 43 号, pp.57-63 (2007).
- 3) 森 保仁, 須田淳一郎, 牧野一成, 原 久之, 山北久枝: 「中学校理科の先生を対象としたSPP教員研修講座」: 佐世保工業高等専門学校研究報告, 第 45 号, pp.77-84 (2009).
- 4) 森 保仁, 原 久之: 「小中学校の先生方を対象とした理科実験講座～佐世保高専一般科目物理科の取り組み (平成 15 年～17 年)」: 高専教育, 第 30 号, pp.677- 682 (2007).
- 5) 森 保仁, 原 久之: 「小中学校の先生方を対象とした理科実験講座～佐世保高専一般科目物理科の取り組み (平成 18 年)」: 高専教育, 第 31 号, pp.223- 228 (2008).
- 6) 森 保仁, 須田淳一郎, 牧野一成, 原 久之, 山北久枝: 「中学校理科の先生方を対象とした教員研修講座～佐世保高専一般科目の取り組み (平成 19 年～20 年)」: 高専教育, 第 33 号, pp.893- 898 (2010).
- 7) 森 保仁, 原 久之: 「小中学校の先生方を対象とした理科実験講座～佐世保高専一般科目物理科の取り組み」: 平成 18 年度高専教育教員研究集会講演論文集, pp.59-62 (2006).
- 8) 森 保仁, 原 久之: 「小中学校の先生方を対象とした理科実験講座 (第 2 報) ～佐世保高専一般科目物理科の取り組み」: 平成 19 年度高専教育教員研究集会講演論文集, pp.59-62 (2007).
- 9) 森 保仁, 須田淳一郎, 牧野一成, 原 久之, 山北久枝: 「理科好きの子どもたちを育てるための中学校教員研修講座～佐世保高専一般科目の取り組み」: 平成 20 年度高専教育教員研究集会講演論文集, pp.293-296 (2008).
- 10) 森 保仁, 原 久之: 「小中学校の先生方を対象とした“理科実験講座”の取り組み」: 平成 17 年度応用物理学会九州支部学術講演会講演予稿集, Vol.31, p.171 (2005).
- 11) 森 保仁, 原 久之: 「小学校の先生方に対する理科実験支援～佐世保高専一般科目物理科の取り組み」: 平成 18 年度応用物理学会九州支部学術講演会講演予稿集, Vol.32, p.178 (2006).
- 12) 森 保仁, 原 久之: 「外部資金を用いて実施した中学校の先生方対象の理科実験講座」: 平成 19 年度応用物理学会九州支部学術講演会講演予稿集, Vol.33, p.8 (2007).
- 13) 森 保仁, 須田淳一郎, 牧野一成, 原 久之, 山北久枝: 「外部資金を用いて実施した中学校理科の先生方を対象とした教員研修講座」: 平成 20 年度応用物理学会九州支部学術講演会講演予稿集, Vol.34, p.158 (2008).
- 14) 森 保仁, 須田淳一郎, 原 久之, 山北久枝: 「外部資金を用いて実施した中学校理科の先生方を対象とした教員研修講座 (第 2 報)」: 平成 21 年度応用物理学会九州支部学術講演会講演予稿集, Vol.35, p.112 (2009).
- 15) 森 保仁, 須田淳一郎, 牧野一成, 原 久之, 山北久枝: 「小中学校の理科教員向け研修の継続的な実施とその重要性～佐世保高専一般科目の取り組み」: 平成 22 年度 APEJ (物理教育研究会) 全国大会での講演 (2010).