

平成22年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI

(研究成果の社会還元・普及事業)

業務完了報告書

機関名	東北大学 (11301)		整理番号	HT22010
実施者	(ふりがな)	そやま ひとし		
	実施代表者 氏名	祖山 均 (東北大学大学院工学研究科・教授)		
	実施分担者 氏名	西川 雅章 (東北大学大学院工学研究科・准教授) 三上 光弘 (東北大学大学院工学研究科・技術補佐員)		
	事務担当者 氏名			
開催日	平成23年1月6日 (木)			
開催地 (会場)	東北大学大学院工学研究科機械系			
	住所: 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01			
プログラム 名	泡で金属をたたいて強くする			
対象者	小学5, 6年生 (28名)			
関連URL	実施の様子がわかるような機関で作成されたホームページがあれば記入してください。 http://www.mech.tohoku.ac.jp/news/detail.php?cid=3&pid=266			
実施の状況	<p>・受講生に分かりやすく研究成果を伝えるためにプログラムを留意, 工夫した点 本プログラムは, 昨年度実施したひらめき☆ときめきサイエンス「泡でたたいて強くする」, ならびに, これまでの8回の小学校での出前授業の経験を基にして, 小学5, 6年生が科学に興味を持つように, 小学生用に製作した, 重さの違う車の模型, 流速が増すと圧力が下がる実験装置, キャビテーションの発生装置, プロペラの模擬装置などを用いて, 実験をしながら「泡で金属をたたいて強くする」に関する演示を行い, キャビテーションという特別な泡の現象と, キャビテーションが潰れるときの衝撃力で金属をたたくことと, たたくことにより金属が強くなる理由を学びました。</p> <p>・受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意, 工夫した点 受講生が各自で, 予め作りやすいように加工したアクリル管などを使って, 大学生の補助を受けながら, 一人一つずつ泡発生器を作りました。また, 泡発生器は, 中の液体を変えることができるようにし, 自宅に帰ってからも各自の興味に応じて実験を行えるようにしました。見学や泡発生器づくりを終えた後, 演示に用いた模型や実験装置を用いて, 受講者各自の興味に応じてそれぞれの実験を, 受講生自身が大学生と一緒にを行いました。</p> <p>・当日のスケジュール 10:00-10:20 受付 10:20-10:35 開講式(あいさつ, オリエンテーション) 10:35-10:45 科研費と本事業の説明) 10:45-12:00 演示「泡でたたいて強くする」(重さの違う車を押す実験, 流速が大きくなると圧力が下がる実験, 水を減圧すると泡になる実験, 磁石につかないステンレスを叩くと磁石につくようになる実験などを交えた講演)(11:20~11:25休憩) 12:00-12:10 集合写真撮影 12:10-13:00 昼食 第1班: 13:00-13:45 実習「泡発生器づくり」 13:45-14:30 X線回折装置やキャビテーション噴流装置などの見学 第2班: 13:00-13:45 X線回折装置やキャビテーション噴流装置などの見学 13:45-14:30 実習「泡発生器づくり」 14:30-15:00 大学生と一緒に好きな実験 15:00-15:15 クッキータイム, アンケート記入</p>			

15:15-15:30 修了式(未来博士号授与)

15:30 解散

・実施の様子

受付を済んだ受講生は水素で動くラジコンカーを動かし、燃料電池の仕組みを学びました(写真1)。開講式では、あいさつとスケジュールの説明の後、日本学術振興会のパンフレットとパワーポイントを使って科研費と日本学術振興会の活動について説明しました(写真2)。

「泡でたたいて強くする」の演示では、まず、家庭からの二酸化炭素の排出量の1/4~1/3が自動車によるものであることと、車を軽量化すると燃費が良くなり二酸化炭素を減らせることを説明した上で、受講生に鉄製の重い車とアルミ製の軽い車を押しもらい、特製の荷重計で軽い車を押したほうが力が小さいことを実験しました(写真3)。次に、圧力が低いと沸点が下がる実験と、流速を上げると圧力が下がる実験を行った上で、水を速く流すと泡(キャビテーション)になる実験を行い(写真4)、キャビテーション現象について学びました。キャビテーションにより油と水を混ぜる実験をし、受講生が油と水の入った小瓶を振って混ぜるよりもキャビテーションのほうがよく混ぜる実験を行いました。また船のスクリューの模型を使って、スクリューに発生するキャビテーションを実際に観察しました。その後、キャビテーションでアルミニウムを壊すビデオをみてからキャビテーションでたたいたアルミを参加者全員で見て、キャビテーションの強さを実感してもらいました。その後、ステンレスをたたく実験をして、磁石につかないステンレスがたたくことにより、磁石につくようになることを学びました。その理由を、結晶の模型を使って結晶が変化することを学びました。

お弁当の前に、受講生全員と講師で集合写真を撮影しました。その後で、大学院生や大学生と受講生が一緒にお弁当を食べて交流(写真5)した後、2班に分かれて、実習「泡発生器づくり」(写真6)と、実験をしながら実験装置の見学を行い、その後、交代して実習と見学を行いました。実習と見学の後で、演示に使った実験を、受講生が選んで大学生と一緒にを行いました。アンケートを記入しながら、クッキータイムとしておやつを食べました。最後に、参加者一人一人に実施代表者から「未来博士号」を授与し(写真7)、日本学術振興会からの記念品や集合写真などが入ったお土産を渡した後、解散しました。

・事務局との協力体制

研究協力課基盤研究係が振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行なった。

工学研究科機械・知能系会計担当が委託費の管理と支出報告書の確認を行なった。

広報課広報係が大学webページにより本事業についてPRを行なった。

・広報体制

実施代表者が仙台市教育委員会にパンフレットを持参して、仙台市立の全小学校へのパンフレット配布を依頼して広報した。また実施代表者が宮城教育大学附属小学校を訪問してパンフレットの配布を依頼して広報した。

・安全体制

理科大好きボランティア研修会(科学技術館で開催)での講義「科学教室の概論」、「安全に関する講義」ならびに同研修会での演示を踏まえて、安全を徹底した演示を行うとともに、そのテキスト「理科の実験安全マニュアル」について学生も含めて実施者で予め学んだ。また「泡発生器づくり」の際の安全確保のため受講生5人に1人の割合で実施協力者をつけた。さらに液体接着剤を使用するので、防護メガネと手袋の着用を徹底するとともに受講者と実施者全員が傷害保険に加入した。



写真1



写真2



写真3



写真4



写真5



写真6



写真7

・今後の発展性、課題

20名募集に対して45名の応募があり、受入上限の30名で実施した。保護者へのアンケートの回答（「とても素晴らしい企画だと思います。」「どんどん参加させ、子供に興味もたせ、子供の適性を見つけてきっかけにしたいと思います。」「実験と実験の間にお話された部分で、先生の研究に対しての思いが伝わってきて、保護者として参加させていただいたことに感謝いたします。」「色々な道具を使って、小学生の子供にも分かりやすく説明して頂きました。」「一見むずかしそうなテーマを先生やスタッフの皆さんがとてもわかりやすく説明して下さい、とても素晴らしいプログラムだと思いました。」「昼食付というのが同伴する親としてとても助かりました。」「普段、目にする事のない、大がかりな実験と、先生のわかり易い説明で、娘だけでなく、親である私も満足しております。）」から、本プログラムの意義は理解していただいていると考えられる。また本プログラムに対する受講生への実施内容の個別アンケートの結果などから、泡発生器づくりが好印象であり、ものづくり(工作)に対する受講生の希望が感じられた。今後実施する際には、最先端の研究内容を具現化した「ものづくり(工作)」主体のプログラムに発展させたいと考えている。

受講生へのアンケートの回答の傾向は「とてもおもしろかった」、「わかりやすかった」、しかし研究者には「なろうとは思わなかった」。だが今後同様なプログラムには「是非参加したい」という傾向であった。限られた機会なので、「研究者になろうと思う子ども」を対象にしたい、と感じた。そのためには、ある程度進路に意識がある中学生以上を対象としたほうがよいと思われる。また実施上の課題としては、受入上限人数の30人で実施したために、授業参観形式(保護者は立席、別室に休憩室を用意)としたが、保護者からイスの希望が寄せられた。なお、上記のものづくりを主体としたプログラムの場合には、小学生が工作できる内容には限りがある。これまで東北大学と仙台市教育委員会が主催で、実施代表者が実施した中学生対象の大学探検の実施経験から、今後実施する場合には、保護者同伴が不要な、中学生を対象としたプログラムを実施したいと考えている。