

平成29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)  
実施報告書

HT29070 水に浮く軽～い金属を作ってみよう！



開催日：平成29年7月30日(日)

実施機関：群馬大学

(実施場所) (桐生キャンパス)

実施代表者：鈴木 良祐

(所属・職名) (大学院理工学府・助教)

受講生：高校生 10名

関連URL：<http://www.st.gunma-u.ac.jp/20170614-hiramekitokimeki/>

【実施内容】

1. 当日のスケジュール

- 9:40～10:00 受付(桐生キャンパス大講義室入口)  
10:00～10:20 開講式(あいさつ, オリエンテーション, 科研費の説明)  
10:30～11:10 講義①「一般的な金属材料とポーラス金属(講師:鈴木良祐)」  
11:20～12:00 実験①「緻密金属とポーラス金属の強度と密度の測定」  
おまけ実験①「鉄鋼材料の引張試験」  
12:00～13:00 昼食・休憩(桐生キャンパス内)  
13:00～13:15 講義②「ポーラス金属の作製方法(講師:鈴木良祐)」  
13:40～15:00 実験②「ポーラス金属の小物を作ってみよう(プリカーサ法)」  
おまけ実験②「小物を作ってみよう( casting )」  
15:00～15:30 クッキータイム・ディスカッション  
15:30～16:15 実験③「実験②の仕上げ作業」  
16:30～16:45 総括およびアンケート記入  
16:45～17:00 修了式(未来博士号の授与)  
17:00 終了・解散

当初計画していた内容とポーラス金属の作製方法を鋳造法から粉末冶金法に変更した。これは、鋳造法によるポーラス金属の作製が高校生にとってやや難易度が高いと判断したためである。ホームページで公開されている実施内容には、鋳造を行うと明記していたので、鋳造はおまけの実験として導入し、受講者には鋳造を使った小物作りも体験していただいた。応募人数20名に対し参加人数が10名だったため作業時間も十分とることができ、当初計画より受講者の作業量(体験できる時間)は増加したが、スケジュールの時間は受付時間および終了・解散時間を含めおおむね計画通りに進めることができた。

2. 工夫したポイント

- 一般的な金属とポーラス金属の違いを言葉と資料で説明するだけでなく、感覚的に理解できるよう、なるべく違いを体験してもらえるように心がけた。例えば、ポーラス金属の密度が一般的な金属より低い(軽い)ことを説明する場合は、全く同じ寸法に切出したポーラスアルミニウム、アルミニウム、鉄、銅、プラスチックを持ち比べてもらうことで密度という概念についても理解しやすく教えるように努めた。
- 説明用スライドには笑いを誘うスライドを導入し(内容は科学的なもの)、クイズも取り入れて受講者に積極的に発言してもらうようにすることで、受講者の緊張をほぐすように努めた。受講者は、最初、明らかに緊

張していたが、講義①の時間の終盤以降になると、笑いながら聞いたり、メモをしたり、質問をしたり、自ら活発に活動していた。

### 3. 実施の様子

あらかじめ実施者側でアルミニウムプリカーサを作製した。アルミニウムプリカーサとはパン生地のようなもので、高温に加熱すると内部に気孔が生成され膨張しパンのように気孔を内包したポーラスアルミニウムが得られる。プリカーサを金型に入れた状態で 850°C に加熱されている電気炉の内部に挿入し約 10 min 保持することでポーラスアルミニウムの小物が得られる。本プログラムではネコの形をした金型を用いてネコ型ポーラスアルミニウムを作製した。

図 1 は受講者がプリカーサを 850°C の電気炉に入れている様子である。電気炉を開けたときに出てくる熱気に驚きながらも、受講者は真剣に作業を行った。

図 2 は受講者がピューターを溶融させて木型に鋳込んで小物を作製している様子である。金属溶湯の危険性を作業前に十分説明していたため、受講者は全員真剣に作業に取り組んだ。

図 3 は受講者がネコ型ポーラスアルミニウムとピューター製小物の仕上げ作業を行っている様子である。金ばさみややすりを使い、バリを取り除いたり、表面を研磨してつやを出したりする作業を行った。

受講者は全体を通して真剣にかつ楽しんで本プログラムに参加していたように見受けられる。アンケート結果を見ても受講者の満足度の高さがうかがえる。

### 4. 安全に関する配慮

高温の物体を扱うので、適宜フェイスシールド付ヘルメット、ゴーグル、作業着、皮手袋を受講者に着用するように指示した。

実験を実施する前には、実験の危険性について十分説明したうえで、高温物体を扱う実験中は教員が側にいるように気を付けた。

### 5. 広報活動

群馬大学のホームページにおいて本プログラムの紹介を行った。また、理工学部庶務係(広報担当)と実施者が実際に近隣の高校に赴き、理科担当教員に本プログラムについて説明をし、高校生に参加を促し頂けるよう依頼した。

### 6. 事務局との協力体制

ひらめき☆ときめきサイエンスを適切に実施できるよう、委託費の適切使用を始め、広報活動など、理工学部会計係や理工学部庶務係(広報担当)と相談しながら様々な事柄を決定した。

### 7. 今後の発展性、課題

[発展性]

ポーラス金属の軽量性を利用してモーター積み水上を動く船を製作すると、参加者がより楽しめるのではないかと検討している。

[課題]

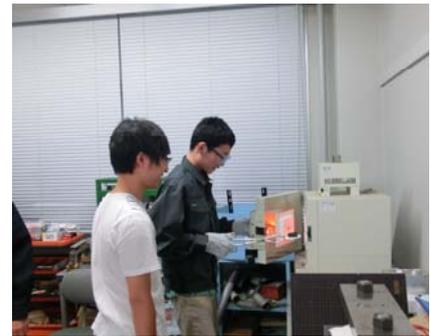


図 1 ポーラスアルミニウム小物を参加者の方が作製している様子



図 2 低融点金属を溶かして金型に鋳込んでいる様子



図 3 作製した小物の仕上げ作業の様子

鑄造によりポーラスピューターの製作を行う予定であったが、実際にはポーラスピューターを鑄造で製作することは困難であったため、粉末冶金法によるポーラスアルミニウムを製作に変更してしまった。鑄造によるポーラス金属製作を体験してもらう予定が、鑄造とポーラス金属を切り離してしまった。申請の際にもう少し実施内容を練っておくべきであった。

20名の受講生を募集していたが実際の参加者は10名であった。個人的にお付き合いのある高校の先生にもう少し積極的にアピールしておけば、より多くの参加者に楽しんでもらえた可能性がある。次の機会があれば、広報活動にももう少し力を入れたい。

**【実施分担者】**

なし

**【実施協力者】**           5      名

**【事務担当者】**

鈴木 彰           研究推進部 産学連携推進課 産学・地域連携係・係長