

平成28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

HT28050 金属中の水素を観る



開催日：平成28年 8月10日(水)

実施機関：茨城大学

(実施場所) (工学部(日立キャンパス))

実施代表者：伊藤 吾朗

(所属・職名) (工学部・教授)

受講生：高校生 10名

関連URL:

【実施内容】

●留意、工夫した点

・『なぜ水素が注目されているか』を地球温暖化、水素燃料電池自動車など関係付けて説明することでプログラムテーマである金属中の水素に興味を持ってもらうようにした。

・高校の授業が先端研究に繋がることを実感できるよう、高校の教科書を参考図書として利用した。

・講義主体ではなく実際に受講生が手を動かす実験を中心にスケジュールを組むことで、受講生の集中力を切らさないようにした。

・高校生が自身の大学生像をイメージできるようにするため、大学学部生と大学院生をプログラムの指導補助に配置し、高校生と大学生が直接触れ合うことができるようにした。

●当日のスケジュール

9:00～10:00 開会式(挨拶、ガイダンス、科研費の説明)、背景・実験原理説明

10:00～12:00 電解水素チャージ実験、水素脆化実験(引張試験)

12:00～13:00 昼食

13:00～15:00 マイクロプリント像観察、原子模型作製

15:00～15:15 休憩

15:15～16:30 原子模型作製、考察、質疑応答、閉会式(アンケート記入、未来博士号授与式、挨拶)

●実施の様子

1. 実施者から、科研費制度や研究の背景(写真1)、当日の実施内容の概要について、約1時間講義した。背景では、今なぜ水素が注目されているかを、地球温暖化、水素燃料電池自動車など関係付けて説明し、その後、水素を利用するには容器や配管など金属材料が必要となり、一部の金属材料は水素に触れるともろくなる水素脆化現象を示すことを説明した。そして、金属中のどこに水素がいるのかを観ることが、この水素脆化の防止に



写真1 科研費制度と研究背景についての講義

必要であることを理解させた。

次に、材種により水素脆化の起こりやすさが大きく変わること、それが結晶構造の違いに基づく(同じステンレス鋼でも、体心立方構造では水素脆化が起こり、面心立方構造では起こらない)ことを説明し、金属の結晶構造の復習を行った。さらに実験室的に観やすくするために水素を多量に金属に導入する手法の原理、水素観察法の原理、走査電子顕微鏡の原理を説明した。

2. 実験室にて以下の実験を行った(写真 2)。

- ①水素を水の電気分解を利用して金属中に導入した。
- ②水素を導入した金属試験片と導入していない試験片について、引張試験を行い、水素導入により延性が半分程度に低下することを理解した(写真 3)。
- ③水の電気分解による試料への水素の導入の状況を観察した。
- ④当日観察する試料の準備を、観察原理に対応付けて行った。

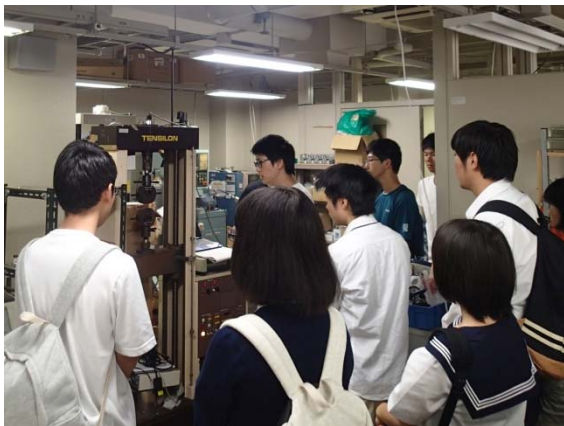


写真 2 引張試験の様子



写真 3 引張試験後の試験片を観察

3. 昼食後、走査電子顕微鏡を用いた観察を行った(冒頭の写真)。

水素脆化を起こす材料とそうでない材料で、水素の見え方の違いを理解した。参加者が交代で顕微鏡の操作を行い、スクリーンに画像を映し出し(写真 4)、実施者が解説した。

4. 金属の代表的な 3 つの結晶構造の理解を深めるために、直径 40mm の発泡スチロール球を用いて、結晶模型を作製した。

5. 質疑応答、アンケート記入、未来博士号の修了証書授与(写真 5)、記念撮影(写真 6)を行った。



写真 4 電子顕微鏡観察結果の解説



写真 5 未来博士号修了証授与式



写真 6 集合写真

### ●事務局との協力体制

企画課研究協力係が振興会への連絡調整と提出書類の確認・修正等を行い、また工学部会計第一・第二係が委託費の管理と支出報告書の確認を行う、などの協力体制のもと、事業を進展させた。

### ●広報活動

以下の広報活動を行った。

- ・大学(および学部)のHPでの募集案内掲載
- ・大学のオープンキャンパスの説明会での紹介およびチラシの配布
- ・茨城県、栃木県、福島県の100の高等学校へのポスター送付
- ・大学最寄り駅および近隣スーパー・コンビニでのポスター掲示
- ・日立市立図書館でのポスター掲示およびチラシ設置
- ・日立市内および近隣市町村での新聞へのチラシ折り込み
- ・大学近隣の高等学校への訪問による紹介

### ●安全配慮

参加者には基本的に危険な実験は行わせなかったが、念のため、実験の安全確保の観点から、実験に習熟した多数の協力者(大学院生・学部4年生)を配置した。また、受講者と実施協力者の短期保険加入を行った。

### ●今後の発展性、課題

アンケート結果によれば、参加者の9割が、内容に興味をもてた、分かりやすかった、科学に多少なりとも興味がわいた、という回答であった。さらに、参加者全員が、また機会があったら参加したいと回答したため、全体的には良いプログラムであったと自負する。参加者の8割が、将来自分も研究してみたいと回答しており、将来の研究者を育成するという観点でも貢献できたと考えられる。また、参加者数も直前のキャンセル者を含めるとちょうど定員通りであったので、今回も参加者の募集方法が適切だったと判断した。来年度以降も採択されたら、実験の試料等を工夫し、より明瞭に水素が観ることができるものにし、高校生に最先端の研究について理解してもらうよう努めたい。

#### 【実施分担者】

伊藤伸英 工学部・教授

倉本 繁 工学部・教授

小林純也 工学部・助教

【実施協力者】 \_\_\_\_\_ 10名

#### 【事務担当者】

松山 隆 学術企画部企画課研究協力係長