

日本セラミックス協会理工系人材育成活動助成金 活動報告書

スマート・サイエンス・スクール Smart Science School

(群馬工業高等専門学校) 平 靖之
(National Institute of Technology, Gunma College) Nobuyuki TAIRA

| | | | |
|------|-------------|-----------|---|
| 実施日 | 2019年7月～12月 | Date | July - December 2019 |
| 実施場所 | 群馬工業高等専門学校 | Place | National Institute of Technology, Gunma College |
| 住所 | 群馬県・前橋市 | Address | Maebashi, Gunma |
| 主催 | 群馬工業高等専門学校 | Organizer | National Institute of Technology, Gunma College |

【背景】

群馬高専では、2013年度より、ある程度長期にわたり理科系科目について学習・実験を行う、「スマート・サイエンス・スクール（以下、SSS）」を実施している。SSSは単発のイベントではなく、中学生が群馬高専を会場として、長期的に学習・実験できることを目指している。夏休み中や土曜日・日曜日等を利用して、中学生に実際に群馬高専に足を運んでもらい、高専で利用している研究設備や測定機器を使用させ、中学校や普通科高等学校では体験できない「早期研究体験講座」の実施を目指している。2019年度は、5つの専門学科（機械工学科、電子メディア工学科、電子情報工学科、物質工学科、環境都市工学科）が協力して、全部で8種類の講座を開講して全体で26名の中学生が参加している。図1に示す様に、7月に全体説明会（開校式）を行い、全講座終了後の12月の閉校式では、参加中学生がパワーポイントによる成果発表を行っている。最後には受講証を与え、参加者と記念撮影を行った（図2）。

この活動報告書では、報告者が担当しているセラミックス材料に関するテーマを報告する。セラミックス材料に関するテーマの中でも、中学生にも理解しやすい「色」や「光」に注目したセラミックスに関する実験を実施している。2020年度は光触媒に注目し、中学生に試行錯誤させながら、身の回りにある様々な色（汚れ）の分解を行ったので報告する。

【実施内容】

SSSでは長時間にわたるテーマを実施できることが強みではあるが、これまでの反省点として、セラミックス合成に関する多くの条件を検討することができず、参加者が試行錯誤をするチャンスが少ないことが挙げられる。そこで、参加者に様々な条件について試行錯誤をさせることを目標にして講座の実施を試みた。



図1 7月実施の全体説明会（開校式）の様子（校長と参加者の記念撮影）、
Fig. 1 Picture of president with participants.

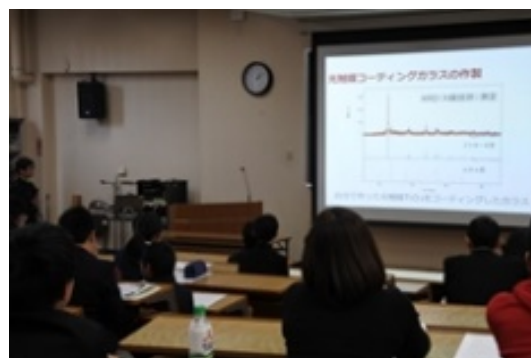


図2 12月実施の研究報告会の様子、
Fig. 2 Picture of report conference.

参加中学生に対して、8月7日～8月9日の3日間（13時～16時）の日程で実験を実施した。

光触媒は、自身は反応の前後で変化しないが、光を吸収することで反応を促進する物質である。光触媒としては、安価で無害な二酸化チタン（TiO₂）がよく知られている。ブラックライトと TiO₂ 粉末を用意すれば、光触媒の教材になると期待できるが、実際には光触媒反応がかなり遅く、あまり教材には適していない。簡単に短時間で光触媒作用を確認することを目的として、中学生に光触媒薄膜を作製させ、身の回りにある様々な汚れ分解を行わせた。

参加中学生に光触媒 TiO₂ 薄膜を作製させた。ビーカーに TiO₂ 粉末とポリエチレングリコールと水を入れ混ぜ合わせ、スライドガラス上にそのペーストを塗布しガラス棒ですばやく薄く伸ばした。それを電気コンロで加熱して薄膜化させ、TiO₂ 薄膜を得た。スライドガラスを電気コンロで加熱するという、かなり粗っぽい作業であるので、せっかく作製した TiO₂ 薄膜が割れてしまうこともあったが、割れないような加熱方法を模索しながら各自が検討した。作製した TiO₂ 薄膜の X 線回折測定（XRD）を行い、得られた薄膜がアナターゼ型の TiO₂ によるものであることを確認させた。

光触媒の実験としては、まず初めにメチレンブルー水溶液に浸して薄膜に色素を吸着させた。次に、スライドガラスの半分をアルミホイルで覆い、全体にブラックライトを当てた。その結果、アルミホイルで覆わなかった光を当てた部分は脱色し、アルミホイルで覆った光を当てなかった部分は脱色しなかった。光を当てた部分だけが脱色したことから、光触媒により汚れの分解が促進していることが中学生にも理解できた（図4）。

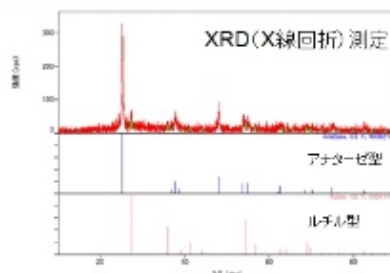
メチレンブルー水溶液で確認した後に、筆記具のインクなどの身の回りの色（汚れ）が分解できるかどうかを検討した（図5）。分解してみたいと思うインクを各自が意見を出し合い、企画立案を行った。思ったように実験が進まずに苦労した班もあったが、試行錯誤の末、最終的には参加中学生が光触媒による色素の分解を理解することが出来た。

この取り組みの様子は、2020 年年会の教育セッションにて報告予定である¹⁾。

【参考文献】

1) 平靖之, 日本セラミックス協会 2020 年年会, 1E27.

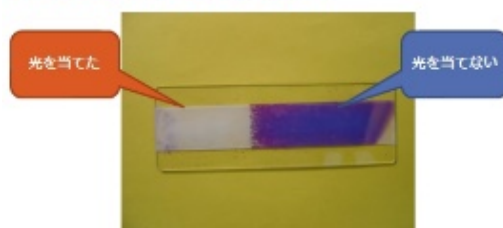
光触媒コーティングガラスの作製



自分で作った光触媒TiO₂をコーティングしたガラス

図3 試料の XRD パターン,
Fig. 3 XRD pattern of the prepared sample.

予備実験（メチレンブルー）



自分で作った光触媒TiO₂をコーティングしたガラス

図4 光触媒によるメチレンブルーの分解,
Fig. 4 Photocatalytic degradation of methylene blue.

三回目の実験の結果



小型の紫外線ランプ(6W)を使用していたので
強力な紫外線ランプ(400W)に変更して実験した
→ 汚れを分解することに成功した

図5 光触媒実験の結果,
Fig. 5 Results of photocatalytic test.