

理科・環境教育助成 成果報告書

第 2 回 期間：2004 年 11 月～2005 年 10 月

氏 名：高橋 三男 所属：東京工業高等専門学校

課題名：手作り酸素センサによる理科教育の教材開発

1. 課題の主旨

市販の酸素センサは、とても高価で学校の理科実験に使用するには、難しいのが現状である。そこで、身の回りの材料を使って誰でも簡単に作成できる酸素センサを開発し、酸素に関わる自然現象についてセンサを使った新しい理科教育用の教材を開発することを目的とする。酸素自体は、目に見ることができないが、酸素に関わる自然現象について経時的な変化を観察することができるようになる。酸素センサを使うことでより酸素を身近に意識することができるため、酸素に関わる自然現象に対して、探求心が育成され、創造性や独創性が育まれることが期待される。

2. 活動状況

①日本理科教育学会第 55 回全国大会発表、2005（平成 17）年 8 月 4 日・5 日

会場：鳴門教育大学、

雑誌：日本理科教育学会全国大会発表論文集、p.187

発表者：高橋三男、佐藤道幸、菌部幸枝

タイトル：手作り酸素センサの開発と理科教育への活用（3）

——ウミホタルの生物発光と酸素の関わり——

内容：ウミホタルが発光する時、溶液中の溶存酸素を必要とする事が、酸素センサを使うことで検証した。小学生用の教材として利用出来る。

②日本理科教育学会第 55 回全国大会発表、2005（平成 17）年 8 月 4 日・5 日

会場：鳴門教育大学、

雑誌：日本理科教育学会全国大会発表論文集、p.187

発表者：菌部幸枝、佐藤道幸、高橋三男

タイトル：手作り酸素センサの開発と理科教育への活用（4）

——中学校での活用——

内容：お茶の水大学附属中学校で野外における光合成の実験で、太陽の光が当たると酸素が増加し、暗くなると酸素が減少することが確かめられた。

③国立博物館サイエンススクエア：吐息の実験

会場：国立科学博物館、2005 年 8 月 25 日、26 日

○ドライアイスで楽しい実験：ドライアイスを使った気体の性質がわかる実験



国立科学博物館サイエンススクエア風景



吐息の実験

④日本科学教育学会第29回年会

場所：岐阜大学、2005年、9月9日～11日

手作り酸素センサの展示：手作り酸素センサの作り方を実演，酸素に関わる教材を紹介



手作り酸素センサ



日本科学教育学会第29回年会展示

⑤浅川中学校と東京高専がサイエンスパートナーシップ（SPP）の提携を結び、1年生、2年生の理科総合学習に酸素センサによる吐息の実験を含めた様々な実験を行った。

会場：東京高専



テキスト



浅川中学校1年生(75名)



授業風景（3～4/班）

3. 結果

手作り酸素センサは、酸素濃度がデジタルで表示され、定量的に酸素濃度を調べる事が出来るため、国立博物館サイエンススクエアのイベントや浅川中学とのSPP授業を通して、スポーツで鍛えている人は、呼気による酸素消費量も大きく、運動の効果を確認することができ、その効果は歴然としていた。実験を担当していた者も驚いたほどであった。自分の酸素消費量を知る事で、「普段、無関心であった酸素を身近に感じるようになった」。との意見が多かった。

4. 今後の課題と発展

手作り酸素センサから USB ポートを使って直接、パーソナルコンピュータにデータを読みとらせ、小学生や中学生でも簡単に計測できるように教材開発を進める。
手作り酸素センサを使ってジャガイモによるカタラーゼセンサ、キュウリによるビタミンCセンサ、など身の回りの材料を使ったバイオセンサについて、中学生、高校生などにも分かりやすい理科教材を開発する予定である。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

①日本理科教育学会第55回全国大会発表、2005（平成17）年8月4日・5日

会場：鳴門教育大学、

雑誌：日本理科教育学会全国大会発表論文集、p.187

発表者：高橋三男、佐藤道幸、菌部幸枝

タイトル：手作り酸素センサの開発と理科教育への活用（3）

——ミホタルの生物発光と酸素の関わり——

②日本理科教育学会第55回全国大会発表、2005（平成17）年8月4日・5日

会場：鳴門教育大学、

雑誌：日本理科教育学会全国大会発表論文集、p.187

発表者：菌部幸枝、佐藤道幸、高橋三男

タイトル：手作り酸素センサの開発と理科教育への活用（4）—中学校での活用—

③国立博物館サイエンススクエア：吐息の実験

会場：国立科学博物館、2005年8月25日、26日

④日本科学教育学会第29回年会

場所：岐阜大学、2005年、9月9日～11日 手作り酸素センサの展示

⑤浅川中学の1年生、2年生の理科総合学習に酸素センサによる吐息の実験。

会場：東京高専 10/8(火), 10/13(木), 11/8(火), 11/10(木), 1/26(木), 1/31(火)開催

当財団へのご意見

理科・環境教育助成のご支援を頂き日産科学振興財団に対し厚くお礼申し上げます。
最近の学校教育における理科離れの流れから、少しでも理科に興味を頂き、酸素に関わる自然現象を通して、生徒達に創造性や独創性が育まれる教材が出来たのではないかと感じている。
これからも、この助成金が日本理科教育界のご発展に貢献される事を祈念しております。