

## 生徒発表

### 沖縄の自然を守ろう ～沖縄の赤土問題について～

—「第3回技術アイデアコンテスト」 理事長特別賞受賞—

沖縄県立沖縄工業高等学校 工業化学科

制作者 伊波 宏樹・宇根 良海・宇良 正伍・嘉数 孝太  
新垣 智久・東田 レオニカ・平田 愛香

指導教諭 眞志喜朝弘

#### 1. はじめに

工業化学科は昭和38年に学科開設以来1300余名の卒業生を輩出し、県内外の各界で活躍している。次に、工業化学科の近況を紹介する。

○平成13年度

・「第1回高校生ものづくりコンテスト全国大会」；化学分析部門 3位

・第24回沖縄県青少年作品展

「海水濃縮装置」 沖縄電力社長賞

○平成14年度

・「第10回全国生徒研究成果発表（海水濃縮装置）」；文部科学大臣賞受賞

・第25回沖縄県青少年作品展

「バイオディゼル燃料」 沖縄電力社長賞

・資格検定においては危険物乙種4類に1年生の20名(6名が全類達成)が合格

○平成15年度

・沖縄県で高校生として初の快挙となる公害防止管理者水質第1種に平良勇気先輩が合格。

・第1回技術アイデアコンテスト

「低温海塩結晶装置」 理事長特別賞

○平成16年度

・第2回技術アイデアコンテスト

「YUIガラス」 佳作

工業化学科は、平成13年度より「工業所有権標準テキスト(特許編)の有効活用に関する実験協力校」の研究指定を受け、地域と密着した環境にやさしい、沖縄の特性を生かした「ものづくり」を研究テーマに自然食塩(天然食塩)作りに取り組んだ。

平成14年度には、沖縄の特性である太陽熱や風を利用して誰もが簡単に運転できる海水濃縮装置(1号機)、低温海塩結晶装置を完成させ、第5回沖縄県産業教育フェアに展示したところ、民間社会福祉施設の方々から「是非、海水濃縮装置、低温海塩結晶装置を私達の施設で活用させてほしい」と要望があり、海水濃縮装置(2号機)、低温海塩結晶装置(2号機)を製作し提



海水濃縮装置(2号機)

供した。また、海水濃縮装置は特許を取得することができた。

## 2. 沖縄の自然を守ろう

～ 河川と海の赤土問題について ～

### (1) はじめに

私たち工業化学科は、地球環境全体から個人の生活環境の範囲にまで及ぶ幅広い内容のテーマで、環境分析や環境保全について学習してきた。私たちの住む沖縄の環境問題に取り組むことを考えた。

沖縄県の産業は、観光産業が大きな割合を占めている。観光客は年間500万人以上が訪れ、沖縄のイメージは「青い空、青い海」で、亜熱帯気候、1年を通して温暖である。近年、沖縄では赤土の流出による海の汚濁、サンゴの死滅などが問題となっていて、その対策が必要とされている。私たちは、身近な河川の汚濁や赤土問題を処理できないかと考えた。

### (2) 目的

- ① 薬品を使用せず、河川の赤土および汚濁物質を取り除くことができる。
- ② 高濃度の赤土を含む河川水の赤土の粒子をほとんど取り除くことができる。
- ③ 化学物質の流出がなく、河川、海域を汚染する心配がない。
- ④ 電気分解を利用して汚濁物質を凝集する。

### (3) 研究概要

河川の汚濁物質処理には、凝集剤(化学薬品)が多く用いられ、汚濁物質を沈殿させ処理を行う方法である。従来の処理方法では、細かい粒子を取り除くことができないため、ろ過の前に電気分解を用いて、フロックを形成させ凝集させることにより、赤土の粒子および河川の汚濁物質を凝集剤などの化学薬品を一切使用せず、凝集させ、ろ過槽(汚濁物質を吸着させるため

に、砂利・砂を用いた)にて除去する。

### (4) 電極について

電極については一般に銅板、鉄板などが広く知られている。今回の研究においては、炭素板を使用することにした。

#### 【炭素板を使用する理由】

- ① 広範囲の環境汚濁物質項目に対して完成度の高い浄化が可能。
- ② 劣化しにくく頻繁に交換する必要がない。
- ③ 金属イオンを排出する場合は排水基準を満たしていないと流してはいけない。

#### 【金属板を使用しない理由】

##### ① 鉄板の場合

電気分解を行うことで、電極に用いた鉄の $\text{Fe}^{2+}$ (鉄イオン)が溶け出して海に流れると、サンゴなどに影響のある過酸化水素を発生させる恐れがある。

##### ② 銅板の場合

電気分解を行うことで、電極に用いた銅の $\text{Cu}^{2+}$ (銅イオン)が溶け出して炭酸銅、硫酸銅、塩化銅などを作り、人体に影響を現す。

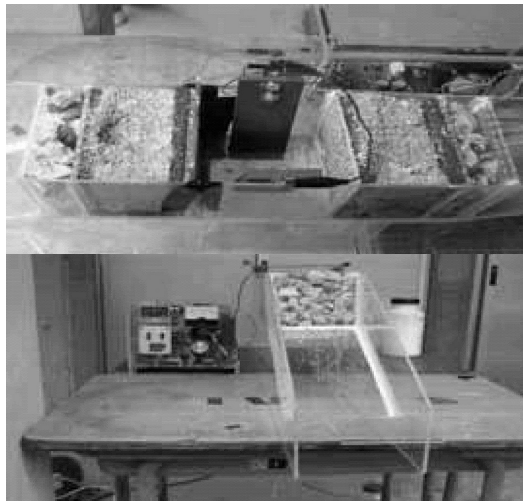
##### ③ アルミ板

電気分解を行うことで、電極に用いたアルミの $\text{Al}^{3+}$ (アルミニウムイオン)が溶け出して、植物の育成をさまたげ、水生生物に悪影響を及ぼす。

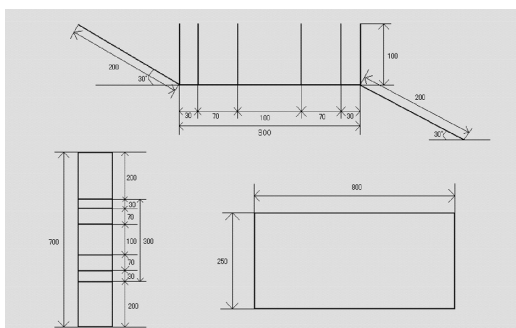
##### ④ ステンレス板

電気分解を行うことで、電極に用いたステンレス板のクロムが溶け出して、人体へ悪影響を及ぼす。

以上のことから環境や人体に影響のない炭素板を用いた。

[illegible]

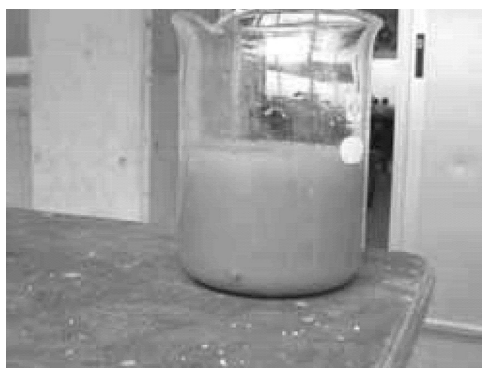
### (6) 処理の様子



① 赤土をろ過する装置の製作  
(アクリル板で製作)



② 汚濁物質を吸着させるために、砂利・砂を用いた。

A black and white photograph showing a hand pouring a liquid from a glass into a container. The liquid is captured mid-pour, creating a dynamic shape. The background is a simple, light-colored surface.

— 29 —



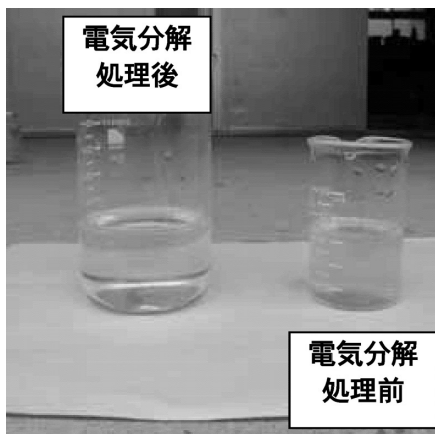
ろ過されている様子



電気分解の様子



処理水の様子



#### (7) 考察, 今後の課題

- ① 電気分解を用いているので, 電気をどのように確保するかが問題である。
- ② 実用化に向け, コストの問題解決が必要である。
- ③ 処理した水の分析ができなかったため, 今後分析し, データを取っていきたい。
- ④ 実用化が可能か, 実際の現場に設置し, 継続的にデータを収集する必要がある。
- ⑤ フロックの処理をどうするか。

#### (8) 感想

沖縄県の産業は, 観光産業が大きく占めていて, 年間500万人以上の観光客が訪れているが, 沖縄の自然環境は年々悪化しつつある。私たちは, この研究を通して, 沖縄の自然環境の悪化について深く知ることができ, 沖縄の自然環境を守っていかなければならないと思った。これから, 土地改良, 農地改良, 土木開発事業が増えていく中で, 亜熱帯気候で1年を通して温暖な沖縄の「青い空, 青い海」の自然を守るために, 私たちの研究が沖縄の自然環境の保全に貢献することができたらうれしく思う。

これからも, 沖縄の自然環境だけでなく日々の生活の中でも環境問題を考え, 行動していきたいと思う。