
「結晶アートを作る」

第1章 はじめに

1. プロジェクト発足の動機

東京都現代美術館にて、2013年10月3日～2014年1月19日の期間、開催された「吉岡徳仁ークリスタライズ」を見に行った。そこでの展示に私(代表者 上路)は感銘を受けた。それと同時に、結晶という素材に対して非常に興味がわいた。自分でも結晶を使って作品を作れないだろうかと考えた。しかしながら、完全に模倣してしまうのは美術を行う上で、意味のない行為である。そこで、教材という形であれば、手法を真似て作品を作ることが可能ではないだろうかと考えた。

この教材の研究を進めるうえで問題となるのが、素材についてである。何を結晶させればよいのか。何を核に結晶を定着させればよいのか。その素材の値段と結晶時間は教材として適切な範囲内に収まるのか。などの諸問題を解決しなければいけない。これをe-Projectにおいて研究を行うことで、完成度の高い教材を作成できるのではないかと考え、このプロジェクトを発足した。

2. プロジェクト目的

本プロジェクトでは美術科の教材研究を行う。具体的には結晶を用いて立体の作品を制作する教材を考える。美術の教材において、一般的に現代アートと呼ばれる作品から教材を作成している事は稀であると感じる。中でも代表者である上路が感銘を受けた、アーティスト・吉岡徳仁の「結晶絵画」という作品をヒントに、現代アートを学校教育に持ち込むための“教材化”を行う。

3. プロジェクトの構成

第1章ではこのプロジェクトの発足に至った経緯と目的を述べる。

第2章では素材の研究を行う。結晶させる薬品の特徴や値段、また結晶の核となりうる支持体に適した素材についての研究を行う。最終的な素材の選択を行うまでの経緯もまとめる。

第3章では、実際にこの教材を本学の学生に体験してもらう。体験後、アンケートに協力していただいた結果をまとめる。

第4章はまとめと反省を述べる。

4. 代表者および構成員

・代表者

上路市剛 美術領域専攻 4回生

・構成員

稲村優 美術領域専攻 4回生、

稲岡秀真 美術領域専攻 院1回生

岩井杏菜 美術領域専攻 3回生

5. 助言教員

小林 良子先生(美術科)

第2章 内容や実施経過など

1. 結晶させる素材について

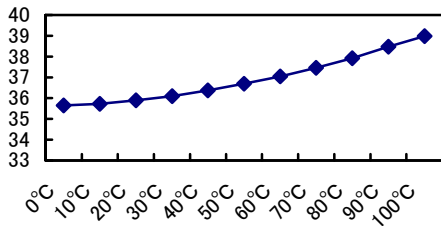
(1) 各薬品の特徴について

薬局などで、簡単に手に入る薬品を実際に結晶させて、その形状と溶解度が今回の教材に適しているか試した。次にはその結果と、各薬品の結晶の形をまとめる。なお、今回の研究で重要なのは、「短時間で結果を得るために、溶解度の変化が大きく、熱湯によく溶ける」薬品の見極めであり、正確な数値は必要ない。“短時間で”と条件を付けたのは、授業時間が限られていることから、ゆっくりと結晶させる時間がないからである。

①食塩（塩化ナトリウム）

今回は、スーパーで売っている食塩を使用した。結果として、食塩は相応しくない素材であった。溶解度の変化が小さいため、結晶がなかなか大きくなり、作品になるまでかなりの時間がかかってしまう。

・溶解度曲線（水 100ml）

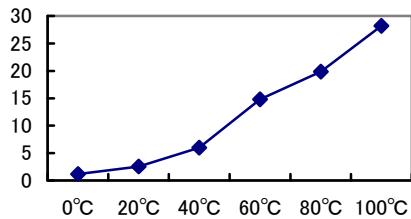


・結晶系……等軸晶系（立方体）

②ホウ砂

ホウ砂は実際に結晶を作ってみると、良い結果は得られなかった。結晶は短時間で得られたものの、それぞれの結晶は大きく成長しなかった。細かな結晶がたくさんできただけで、見た目にも美しくなかった。

・溶解度曲線（水 100ml）

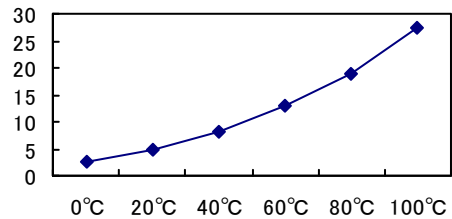


・結晶系……単斜晶系

③ホウ酸

ホウ酸は実際に結晶を作ってみると、良い結果は得られなかった。結晶は短時間で得られたものの、それぞれの結晶は大きく成長しなかった。細かな結晶がたくさんできただけで、見た目にも美しくなかった。

・溶解度曲線（水 100ml）

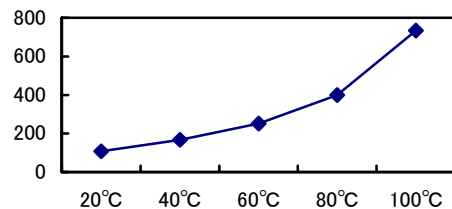


・結晶系……正方晶系・六方晶系など

④尿素

尿素は、溶解度変化がかなり大きいので、かなりの有力候補であったが、実際には使い物にならない素材であった。まず、熱湯に溶かした場合、かなり大量の尿素が必要になる。また、高温の水溶液を室内・常温で冷却すると、急激に結晶し、核に定着させたり、単結晶をとりだすことが、非常に困難である。結晶自体は魅力的な形状をしているのだが、「結晶アート」には不適である。

・溶解度曲線（水 100ml）

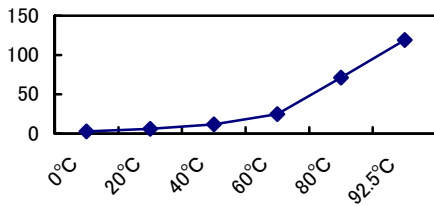


・結晶系……正方晶系（針状）

⑤ミョウバン（硫酸カリウムアルミニウム）

結論から言うと、ミョウバンは、結晶時間・結晶の大きさなどの面で「結晶アート」に相応しい素材であった。溶解度の変化がかなり大きいので、短時間かつ一度の再結晶で、十分な結果が得られた。何より見た目が美しい。

・溶解度曲線（水 100ml）



・結晶系……等軸晶系（正 8 面体）

(2) 金銭的比較と実現可能性について

①結晶に使用する薬品の値段

薬品名	値段 (100 g)
食塩	10 円
ホウ砂	168 円
ホウ酸	183 円
尿素	16 円
ミョウバン	112 円 (259 円)

※値段の調査方法

食塩…FRESCO 墨染店にて 1kg/104 円

ホウ砂…キリン堂くいな橋店 500g/842 円

ホウ酸… // 500g/918 円

(ミョウバン… // 100g/259 円)

ミョウバン…丸栄ガクブチ 100g/112 円

尿素…コーナンくいな橋店 8kg/1280 円

「(1) 各薬品の特徴について」のデータから結晶させるのにはミョウバンが最もよい。ミョウバンは大体どこの薬局でも手に入るのだが、京都市伏見区にある丸栄ガクブチという額縁や画材を取り扱っている店舗で、日本画のドーサ用に販売されているミョウバンが安価である。基本は 100g での販売だが、取り寄せれば、キログラム単位でも販売を行っていただける。

②核に使用する素材について

核となる素材の候補としては石膏・樹脂+石膏・テグス・タコ糸・モールス線など

の素材を思いついた。しかしどの素材も実用できるまでには至らなかった。

まず石膏は熱湯程度の熱で膨張し、割れる。また薬品によっては表面が浸食される場合があった。加えて、結晶の食らいつきあまり良くなかった。一度表面に結晶したとしてもすぐにはがれてしまった。結晶がはがれないために予め核をボンドで表面に定着しようと、ポリエステル系の樹脂で核を接着してから再結晶させてもみた。しかし、水溶液に漬けると、ボンドの溶剤が水溶液中に溶け出してきて油が浮いたようになった。臭いもきつかった。理科実験でよく見られる各種糸を核の定着に用いるのも考えたが、今回の目標の形には不適であった。

核に相応しい素材を探して色々な店を巡っているうちに、その答えとなる素材に出会った。それは無印良品の「取替用スポンジ」と「バススポンジ」である(写真)。これらは同じ素材で形状が違うものである。結晶にはミョウバンを使用する。ミョウバンの結晶はガラス質で透明であるため、核に色がついていると不都合である。出来れば無色あるいは白色がよい。また高温の水溶液に漬けるため、耐水で、熱湯にも耐えられる素材が好ましい。加えて、安価である必要がある。これらの条件を見事にクリアした素晴らしい素材が、無印良品にあった。

この製品は、購入時には白色に近い色をしているのだが、時間がたつと酸素や紫外線の影響で黄変する。この製品はウレタンフォームの加工品である。ウレタンという素材は時間がたてば、必ずといっていいほど黄変するので、教材として使用する場合は、実施直前に購入するのが望ましいだろう。

「取替用スポンジ」値段は2枚で100円(税込)。1人1枚とするなら、1人当たり50円である。



「バススポンジ」値段は200円(税込)。サイズが大きいので任意の大きさにカットして使用できる。カットにはカッターナイフを用いると楽に加工できる。



③実現可能性について

上述の通り、使用する素材はミョウバンと無印良品のスポンジになった。次の項で詳しく記載するが、使用するミョウバンの量は一人当たり200gあれば十分である。つまり、スポンジは取替用スポンジを一人一枚使用して、ミョウバンは丸栄ガクブチで購入したとすると、1人当たりは274円

という事になる。水溶液を注ぐための容器や、攪拌のための棒などは、生徒各自の家庭で集められる範囲内であると考ええる。一人当たりの教材費としては決して安くはないが、実施可能な範囲ではないだろうか。高校であれば生徒たちから徴収するのも可能だろう。一人当たり約300円ならそんなに大きな負担ではないはずである。

2. 実際に結晶させる

(1) 結晶させる方法と準備物

- ・ミョウバン 200g
- ・スポンジ
- ・カッターナイフかハサミ
- ・紙の箱
- ・ビニール袋
- ・割りばし
- ・熱湯 200ml
- ・ラップ
- ・攪拌用の容器

(2) 制作過程

①水槽を作る

水槽は各自で一つずつ用意するのが良いだろう。そうすると、それぞれの水槽で結晶の成形過程を間近で観察できる。各自で水槽を用意することが難しい場合は、大きな水槽(水を張れる容器)を用意すればよいだろう。ここでは紙の箱とビニール袋で水槽を作る。箱の上面を取り除き、水が漏れないようにビニール袋を敷く。



②核の加工

スポンジを加工する。これはカッターナイフやハサミで簡単に加工できる。また手でちぎることも可能である。この時に、完成形が、結晶が付着した形であることを伝え、あまり細かな形は相応しくないことを伝える。



水溶液に浸した後は、冷暗所で冷却し、冷え切ったら再結晶は終了である。もし結晶が小振りであるようなら、もう一度③④の工程を繰り返す。

⑤完成

③水溶液を作る

200ml の熱湯にミョウバン 200g を溶かす。2 ページ目に掲載した通り、100ml の熱湯にはおよそ 100g 強のミョウバンが溶けるので、特に条件に差がなければ、200ml の熱湯には 200g のミョウバンが溶けるはずである。

④水溶液に漬ける

加工したスポンジを水溶液に漬ける。この際、水溶液の水面にはラップで落とし蓋をしておく。今回の水溶液は熱湯の飽和水溶液であるので、再結晶が容易に行える。言い換えると、冷めたそばから結晶が出来る。水面は外気に接していることから、温度が下がりやすいので結晶ができやすい。それらの結晶は大きくなると自重で沈む。これが美しい作品を作るのに妨げになる。よってそのことを少しでも防ぐために、水面にはラップで落とし蓋をしておくのが良い。



水溶液に浸してから約 20 分後には結晶の形が視認できるようになる。水溶液が覚めたら完成であるので、結晶の形成過程が目で見られるのがこの教材の魅力でもある。

第3章 教材の体験

1. 参加者の様子

今回は、美術科の学生 6 人に協力していただいた。

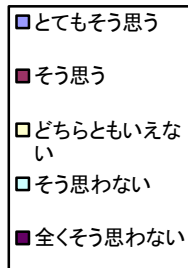
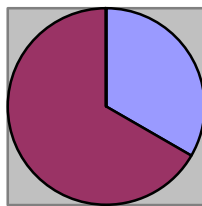


2. アンケートと結果

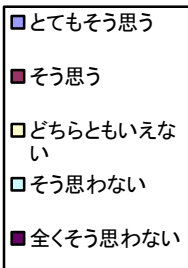
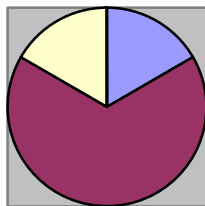
以下の項目についてアンケートを行った。

(1) 本教材の魅力について

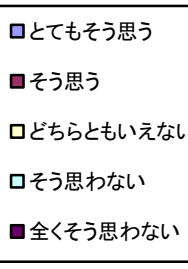
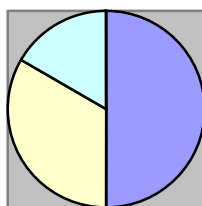
①本教材が魅力的だと思いますか？



②どのくらい楽しかったですか？



③教育現場に立った時に実際に行ってみたいですか？



(2) 現実的な問題について (自由記述を大きく分類しています。)

①制作時間 (スポンジの成形～結晶完了まで) は適切だとおもいますか？

- ・適切……5名
- ・時間が余る……1名

②金銭的負担 (生徒一人当たり 300 円) についてどのように思いますか？

- ・丁度良い……4名
- ・高い・やや高い……2名

第4章 まとめ

本研究の大きな目的としては、教材を作成するところにあつた。特に美術科の教材として、案を練っていたのだが、研究を進めるにあたって色々な障害が生じた。金銭的な問題と教科の評価についてである。金銭的には一人当たり 300 円にまで抑えることが出来たのだが、それでも安くはない。教材費から捻出できるか心配な額である。また教科の評価についてだが、今回考案した教材は非常に評価付けを行いにくい。そもそも美術で評価を行う事は非常に難しいことではあるのだが、今回の教材はより一層困難となるだろう。そこで視点を少し変えることにした。美術科の教材と考えるから、事態がややこしくなる。もっと広義で“教材”すべきであることに気が付いた。学校で行うだけが教育ではない。科学館や大学、また部活動や自由研究など、あらゆるところで評価や金銭面に縛られない学習の場が存在する。そのような場で本教材の内容を生かすことが出来ないだろうかと考えた。本教材は非常に魅力的である。目の前で結晶が生成されていく状況を観察できるうえに、完成した作品は美しい。些細なことでも何かしらの発見があるはずである。もし、我々が考案した「結晶アート」というものを、どこかで実践していただけたならば幸いである。