

3Dプリンターによる地学教材の作成

本弓 康之

3Dプリンターを用いて、立体模型を作製し地学教材として活用する取り組みを行った。この取り組みの結果、生徒自身の知っている地域の立体模型を使い生徒が実際に自分の手で触れながら作業させることは、生徒の興味・関心を高めることに有効であることが明らかとなった。

キーワード 3Dプリンター

1. はじめに

扱いやすい3Dプリンターが家電量販店でも市販されるなど、3Dプリンターを使って家庭や学校現場でも立体的なものを容易に作れるようになってきている。この立体的なものを容易に作れる特徴を生かすことができれば、写真や図を使い立体的なものを想像しながら学習するのではなく、立体的なものを実際の自分の手に取って考えながら学習することができると期待される。

特に、理科地学の学習での地球の内部構造や地層（断層）、地形を理解するためにはそれらの立体構造を頭でイメージし理解する必要があるが、3Dプリンターを用いてそれらの立体模型を作製し生徒一人一人が手に取って学習することができれば、高い学習効果が得られると考えられる。（地学教材として立体模型等が市販されているが、高価なため生徒一人一人が手に取って考えさせることは難しい。）

そこで、本研究では3Dプリンターを使い、様々な地学模型を試作し教材としての活用方法を検討するとともに、3Dプリンターで作成した地学模型を実際の授業で活用する試みを行った。

2. 3D教材の試作

3Dプリンターの種類には様々なものがあるが、本研究では扱いが容易で、立体的なものができる様子を生徒が観察できる熱溶解積層方法による3Dプリンターを使用した。材料にはABS樹脂およびPLA樹脂を用いた。（地形模型の試作）

国土地理院ウェブサイトで公開されている3Dデータより、立体模型（長野県信濃町付近）をABS樹脂およびPLA樹脂により試作した。試作した結果、ABS樹脂は容易に熱で溶けるため扱いやすいが冷えると縮む性質があり立体模型を製作すると立体模型が歪むなどの問題があること、また、PLA樹脂は3Dプリンターから

樹脂を出すノズルが詰まりやすいが冷えても縮みにくいこと、また、立体模型の歪が小さいことが分かった。

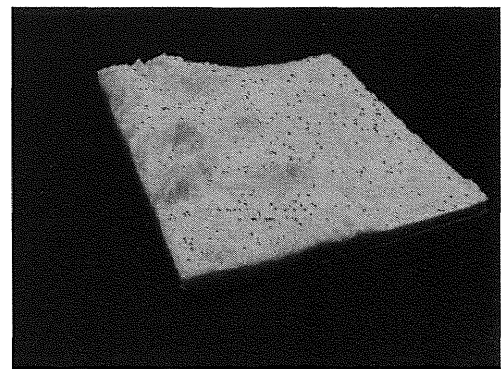


図1 試作した立体模型（ABS樹脂）

また、3Dプリンターで出力できる模型の大きさについて検討した結果、購入した3Dプリンターで作成できる最大の大きさ（15cm×15cm）でも作成できることが分かり、生徒でも扱いやすい15cm×15cm程度の大きな立体模型が作成可能であることが分かった。ただし、大きな模型を3Dプリンターで作成すると、非常に時間がかかる（図1の模型は約3時間で作成）など、作りたい立体模型の大きさにより製作時間が大きく変わることが分かった。

3. 教材としての活用

国土地理院ウェブサイトで公開されている3Dデータを用いると、知りたい場所の地形図とその3Dデータを入力することが出来る。

そこで、生徒の自宅付近の立体模型（15cm×15cm）を3Dプリンターで作成し、その立体地図にペンで直接、河川・幹線道路・鉄道等を記入させ、地域の防災マップとの比較を行わせるという実習を試行した。作成したPLA樹脂の立体模型は黒色のためペンで直接記入することは難しいと考えられたが、発色の良い水性ペン（ポス

カ等)を使うと良いことが分かり、水性ペンを使用した。

(実習の手順)

- ① 生徒の自宅付近の地形図と3Dプリンターで作成した立体地図を比較する。
- ② 地形図を見ながら、河川・幹線道路・鉄道等を水性ペンで記入する。
- ③ 自宅の場所を立体地図に記入する。
- ④ 記入した立体模型を観察し、自宅付近の地形について考察する。
- ⑤ 自宅付近の防災マップをインターネット等で調べる。
- ⑥ 調べた防災マップから避難場所を立体地図に記入し、考察する。



図2 実習の様子

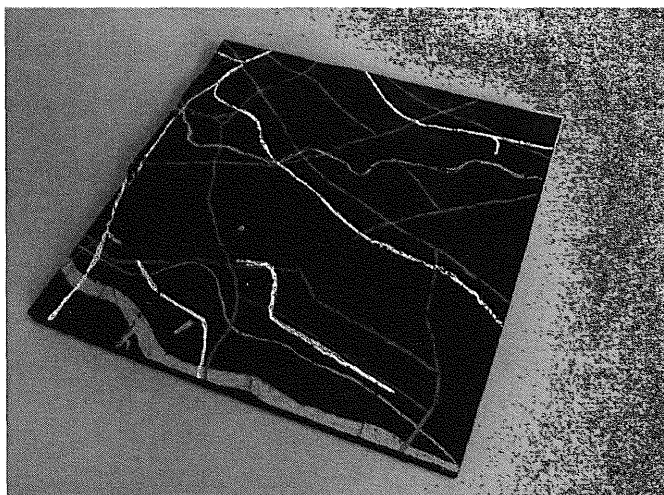


図3 記入した立体模型

(感想の一部)

- ・自分の住んでいるまわりの地形を見て、自分がどこが少なく平らな場所に住んでいることがわかった。
- ・立体地図を見ることで、地図ではわからない地形に目をつけることができた。

・普段意識していなかった自宅付近の地形を知ることができた。

この実習の結果、生徒が普段意識しない自宅付近の地形について立体模型を使って実習を行うと、自宅付近の地形の様子と生徒自身の日常的な経験が結びつくため、生徒が興味・関心を持って取り組む姿が見られたとともに、自宅付近の河川・幹線道路・鉄道等が地形と関連していることに気づきながら取り組む生徒が多くみられた。

4. おわりに

立体模型を生徒一人一人が手に取って学習することができる3Dプリンターの利用が学習現場でも増えると期待される。本研究でも、生徒が実際に自分の手で触れながら作業できる教材を用いることは、生徒の興味・関心を高めることに有効であることが明らかとなった。

しかし、3Dプリンターでの教材作成の現在の問題点として、立体模型の作成までに時間が非常にかかり、容易に教材を準備することが難しいことが挙げられる。

附記

本研究は、平成27年度科研費奨励研究 15H00185 の助成を受けたものである。

参考文献

国土地理院地図3D <http://cyberjapandata.gsi.go.jp/3d/>