

5 3Dプリンター活用触覚教材例

ここでは、実際に3Dプリンターで造形した教材を紹介します。作成方法等の詳細については、本報告書の第IV章に記してありますのでそちらをご覧ください。

1. 自作した3Dデータでの造形例

(1) 正多面体の教材

図14に、正多面体の模型を示します。正多面体の辺の長さがある程度以上の長さになることに留意して、かつ全ての正多面体を、一定の大きさの球に内接する大きさに造形しました。その球の大きさは直径80mm、最小の辺の長さは、正12面体での約30mmとなっています。

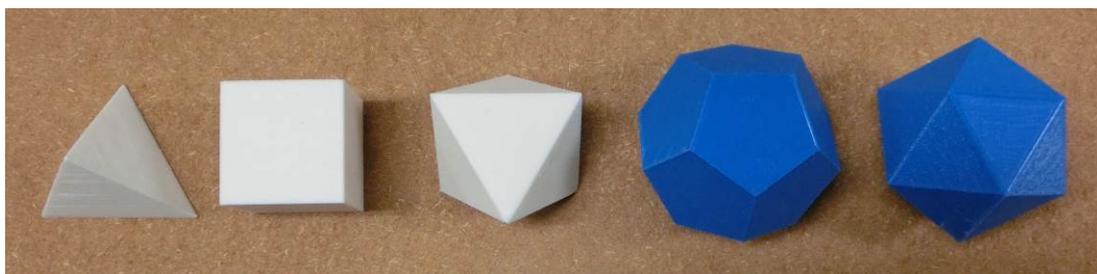


図14 正多面体の模型（制作：金子 健）
左から、正4面体、正6面体、正8面体、正12面体、正20面体です。

(2) 前方後円墳の復元模型

図 15 に、3基の前方後円墳の復元模型を示します。これらの古墳は、小学校、中学校、高等学校の歴史の学習において取り上げられるものです。



図 15 前方後円墳の復元模型3種（制作：金子 健）
左から箸墓古墳、五色塚古墳、仁徳天皇陵です。

(3) 立体地球儀

図 16 に、立体地球儀の造形例を示します。この例では、陸地の部分を一様な高さで、約1mm 浮き出させています。



図 16 立体地球儀（制作：金子 健）
左は日本を正面とした側からみたもので、右はその反対側からみたものです。

(4) DNAの模型

図17に、DNAの模型を示します。その構造の理解を主眼として、糖-リン酸の連なりも塩基も板状のものにするという単純化を行っています。



図17 DNAの模型（制作：金子 健）
左の2つを組み合わせると、右のようになります。

(5) 立体月球儀

図18に、立体月球儀の模型を示します。月の凹凸が触って分かりやすいように、高さ方向については実際の約5倍にしています。



図18 立体月球儀（制作：金子 健）
左は月の表側（地球に面している側）で、右は裏側です。

2. インターネットから入手したデータでの造形例

図 19～図 23 に、インターネット上に掲載されているデータを用いて造形した例を示します。触って細部の情報が取れるように、図 20 のものを除いて、元のデータを拡大して造形しています。



図 19 アンモナイトの化石
模型（制作：金子 健）



図 20 小惑星イトカワの模型
（制作：金子 健）

上と下のものは、長軸方向で両側から
みたものです。



図 21 三葉虫の模型
（制作：金子 健）
左は元のデータの大きさを
造形したもので、右がその
2.2 倍の大きさを造形した
ものです。



図 22 耳小骨の模型（制作：金子 健）
右からツチ骨、キヌタ骨、アブミ骨で、
この順番で鼓膜から蝸牛につながりま
す。



図 23 鎌倉の大仏の模型 (制作:金子 健)

3. 入手したデータを加工しての造形例 – 地理院地図 3D について –

国土地理院の「地理院地図 3D」(<http://cyberjapandata.gsi.go.jp/3d/site/index.html>) から、日本各地の地形図の 3D データをダウンロードすることができます。そのデータを利用して立体地形図を作成することができます。

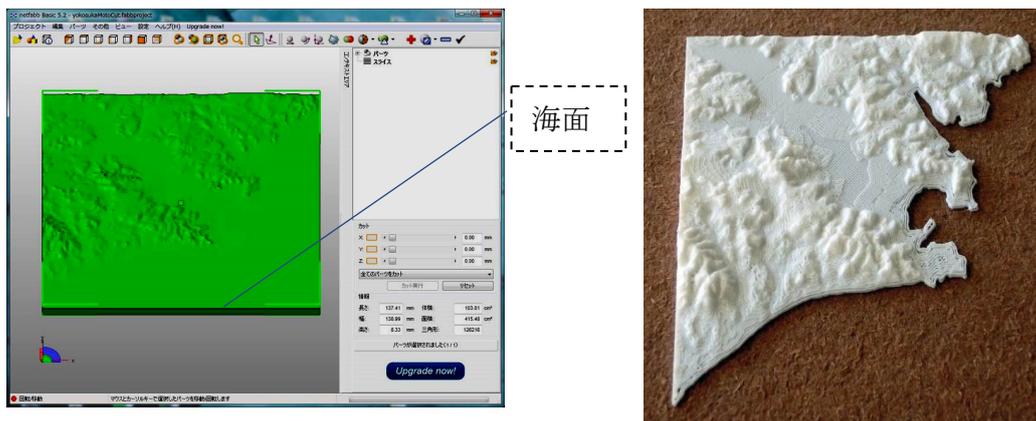


図 24 立体地形図の元データと造形した立体地形図 (制作:金子 健)
左は立体地形図の元データです。左の元データで海岸線の部分が明確に浮き出していないことについて、データを加工することによって、海岸線の部分が明確に浮き出るようにして造形しています。

4. 3D スキャナーで3D データを生成した例

ここでは、「NextEngine HD Pro」というスキャナーを用いて作成した教材を紹介
します。

図 25、図 26 は、「天保通宝」の造形例です。

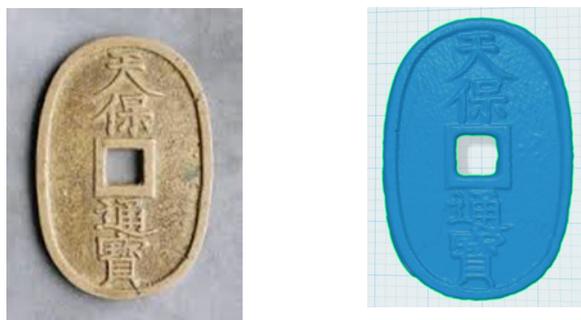


図 25 「天保通宝」の実物画像と3次元データ（制作：大内 進）
左は実物画像、右は3D スキャナーで取得した3次元データの画像。

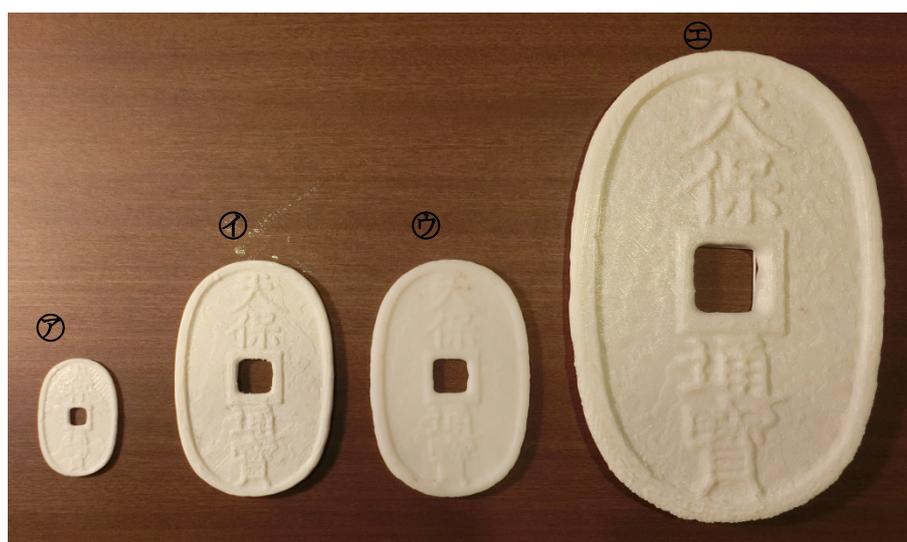


図 26 3D プリンターで造形した「天保通宝」教材（制作：大内 進）

左から実物サイズ、4倍サイズ2種、16倍サイズ

図 27 は、ルイブライユ生誕 200 年を記念して、米国で発行された記念コインです。これについては、両面の 3 次元形状を 3D スキャンしました。図 28 は縦横それぞれ 2 倍（面積 4 倍）で出力した造形作品の画像です。視覚障害のある方にとって、実物では、表面に描かれている人物像を詳細に捉えることは困難でしたが、拡大した造形教材では、顔が描かれていることは理解できました。さらに大きく拡大して造形することにより、ルイブライユの顔面の詳細や裏面の子どもが点字を読んでいる画像をとらえることが可能になると思われます。



図 27 「ルイブライユ生誕 200 年 記念コイン（米国）」



図 28 3D プリンターで拡大造形したコインの表面（左）と裏面（右）