

宇宙を大きさを実感する教材②

天体の大きさに重点を置いた教材開発

筑波大学附属視覚特別支援校 間々田和彦

間々田(2006)では、天体学習で使用される距離や大きさの単位が児童生徒にとって、日常生活からかけ離れ、きわめて実感しにくい巨大なものであることを報告した。それを踏まえ、主に中学第2分野の天体学習において、太陽地球月の各天体の大きさや天体間の距離が生徒に実感できるモデルを提示した。間々田(2006)において示したモデルは、天体の大きさよりも距離に重点を置いたものであった。ここでは大きさに重点を置いた教材およびその作成方法を提示する。

1 地球・月・土星のモデルの作成

地球を直径10mmの球とし、それを基準とした月・土星のモデルを作成した。また、ここでは木星：地球：月の直径の比率を10:1:1/3とした。

①地球モデルの作成

紙粘土を丸めて直径1cmの地球モデルを作成した。

その際、地球の目安となる「型紙(図1^{*)})」を利用し、この穴を通り抜けられる程度の球ならば、直径10mmの球に相当するとした。

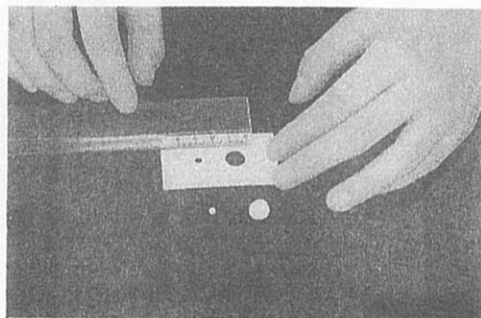


図1 地球月モデル作成用型紙

②月モデルの作成

地球モデルと同様の手順で、紙粘土を丸めて直径3mmの月モデルを作成した。図1の型紙を使用し、月の目安となる穴を通り抜けられる程度の球であれば、直径3mmの球に相当するとした。

*)図1の大きい穴が直径12mmであり、小さい穴は直径は4.5mmである。

③木星モデルの作成

木星モデルは、新聞紙(全紙版1枚)を丸めて芯とし、紙粘土の「衣」をつけ、直径10cmのモデルを作成した。幅1cm、長さ35cmの紙を円にして、地球月モデルの型紙に相当する「枠」を作成し、この枠を通り抜けられる程度の球であれば、直径10cmの球に相当するとした。

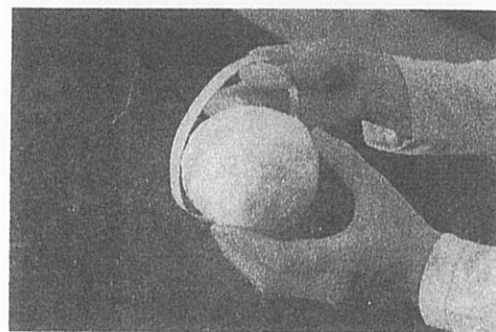


図2 木星モデルと、使用した枠

図2は作成した木星モデルと使用した枠である

2 体積比較の理解

間々田(2006)でも報告したが、1で作成したモデルを使用して、地球、月、木星の大きさを比較した実践では、生徒は数値(ここでは、木星：地球：月の直径の比率を10:1:1/3とした)よりも、差を大きくとらえていた。これは各天体の大きさを比較する時、赤道半径(距離)によって比較しているためと考えられる。立体である天体の体積では、距離の三乗倍となることが理解されにくいことに注意したい。ここでの地球木星モデルの比較では直径の比率が、地球：木星=1：10である。従って体積では、地球：木星=1：1000となる。

3 太陽モデルの提示

太陽の大きさは、巨大ゴム風船を使って提示した。ここでも、地球を直径10mmの球とし、それを基準として赤道半径で100倍の太陽モデルを作成した。1で作成したモデルでの「型紙」「枠」に相当するものとして、身長175cmの人間が両手を広げた長さを利用した。両手を広げた長さは、ほぼ身長に相当する。その身長の人二人が両手で「輪」をつくと、それは直径100cmの円に相当することになる。従って、風船の半分を抱えられれば、その風船は直径100cmの球となっている。ここでは、生徒の考える大きさを聞きながらブローワーを使って膨らませていった。このように動きを持って提示することはきわめて効果的であったと考える。



図3 太陽モデル

4 天体モデルの階層性

天体モデルで、各天体の大きさや各天体までの距離を一つのモデルで示すことはできない。地球・月・太陽であれば、次のような縮尺の異なる3つのモデルが必要と考える。

①地球を直径90cmの球とするモデル

この縮尺では、地球と月の大きさを示すには適当である。しかしながら、月までの距離が30mくらいとなるため、このモデルでは大きさの比較、スペースシャトルの飛行高度(ここでは約5cm)にとどめたい。

②地球を直径10mmの球とするモデル

この縮尺では、地球・月・木星・太陽の大きさ、地球月間の距離を示すには適当である。

③地球を直径3mmの球とするモデル

間々田(2006)で示したように、この縮尺では地球月間、地球太陽間の距離を示すには適当である。