

小学校に  
授業出前します



今回の出前先は  
東京都 町田市小学校科学教育センター理科教室のみなさんです!

# 正三角形の不思議

—— どうしてそんなに強いのか? “最強のかたち 三角形” ——



三角形と四角形、強いのはどっちでしょう?  
四角形が安定して見えるけど本当は…。

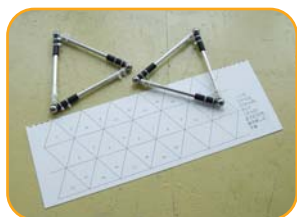
## 正三角形は「省エネ」な形!?

「今日は正三角形の話をする」と、尾中先生は磁石棒と鉄球を取り出し、早速、正三角形をつくってみせます。3本の棒でできた、よく見慣れた形です。

次に、先生は同じように正方形をつくり、その一辺を持ち、ぐらぐらと揺らしてみます。磁力で棒がくっついていただけですから、正方形は揺れとともに変形し、ゆがんでしまいました。ところが、正三角形だと、揺らしても形は崩れません。

おやっという表情の子どもたちに、先生は言います。「正三角形は、このように安定しています。だから、形を保つのに余分なエネルギーを使わずに済みます。自然界には、正三角形を基本とした形のものが多いです。物質をつくる原子も、正三角形に並びたがりますし、身近なところにもこの形はたくさん隠れているんですよ」

テトラポッド、まきびし、積み上げたボールもよく見ると、正三角形が土台になっているではありませんか! 感心する子どもたちに、「では、正三角形を組み合わせた形を実際につくってみましょう」と、先生。たくさんの正三角形が印刷されたプラスチック板が配られます。



みんなのチームワークで磁石棒を使って、最難関の正二十面体の完成。



物質をつくる原子も安定性を求めて、正三角形に並びたがる性質がある。



プラスチック板から三角形を切り出し、立体を組み立てます。正三角形20枚で、正二十面体に挑戦!

## 正三角形で多面体をつくる!

最初のお題は「正四面体」。プラスチック板から4枚の三角形を切り出し、展開図をもとに、立体に組み立てていきます。授業に参加しているのは、町田市内の理科好きの小学5年生とあって、工作もお手のもの。たちまち正四面体を完成させました。

「では、正四面体をいろいろな角度から見てください。真四角にも見えますよ」。先生の言葉を受け、子どもたちは正四面体を斜めにしたり、遠ざけてみたりします。「あ、見えた!」「すげーなあ」。子どもたちも、意外な発見に夢中です。

続いて、正八面体も完成させ、勢いに乗ったところで正二十面体に挑戦です。正三角



「あっ、真四角に見えた!」「えー、見えるー?」

形の数は20枚。展開図通りにうまく並べられなかったり、貼り合わせる辺を間違ってしまった。それだけに、できた時の満足感はひとしおです。蛍光ペンで辺を塗っておしゃれに仕上げたり、正四面体、正八面体と組み合わせてタワーをつくるなど、子どもたちはさらなる「形の遊び」へと発展させていきます。

## 今回は尾中 晋先生です

正三角形が隠れた様々な形の不思議さを体験する——。それが、今回の授業のテーマです。なぜ正三角形？ どんな不思議があるんだろう？ 工作を通じて、小学5年生44名がそのナゾに挑みます。



尾中 晋  
Onaka Susumu

東京工業大学  
大学院総合理工学研究科  
材料物理科学専攻  
教授



### 先生はこんな研究をしています！

自然界の素材は、様々な処理を施すことで、強度が高まるなど性質が変わります。ロケットのエンジンに使われている耐熱材料などもその一つ。尾中先生は、そうした材料の研究をしています。

「材料の性質は、原子、分子の種類や割合（組成）だけで決まるわけではありません。熱処理などで、原子などの配置（組織）が変われば、性質も変化します。より強く、より良い材料にするには、どのような組織がいいのか。物理や数学の手法を使って研究しています」

### 授業を終えて

授業前は、話を聞いてくれるかと心配で、小5の娘にアドバイスを受けていました。しかし、みんな楽しそうに取り組んでくれて安心しました。また、予想した凸型でなく凹型の多面体をつくる子もいて、その発想の意外性には驚かされました。アンケートでは、多面体への疑問を書いてくれた子がいましたが、あえて回答は出しません。そうした様々な疑問について考え続けることで、自分の中の好奇心を育ててください。

### 三角形ができたから動かない

授業の後半は、磁石棒を使った実験です。「まず、正三角形と正方形をつくって揺らしてみてください」

先生の実演通り、正方形は不安定で、すぐに形が変わってしまいます。そこで、正方形の対角線上に、もう1本棒を差し込んでみたグループも。安定した四角形を見て、「三角形ができたから、動かないんだよ」と、子どもたちは分析します。

その後、多面体づくりのにぞみます。プラ板の模型を見ながらつくる班もあれば、「三角形をいっぱいつくればいいんじゃない？」という班もあって、ゴールへの道のりは様々。ただ、棒での骨組みは不安定なため、チームワークが欠かせません。

最難関の正二十面体づくりは、15人前後のチームで挑戦。わいわい言いながら、互いに協力して組み立てていきます。そして試行錯誤の末、完成した時には思わず拍手喝采。子どもたちは、みんなで一緒につくる楽しさも味わたようです。

この光景を見て、正三角形のプラ板や磁石棒を、1週間かけて手作りする先生も満足気な表情でした。



「正方形はぐらぐらするね、不安定だね」  
先生は各班をまわって、アドバイス。



「三角形をいっぱいつくればいいんじゃない？」  
言うのは簡単だけど、つくるのは結構難しい。



「やったー！」 試行錯誤の末、完成。

今回の出前授業はどうだったかな？

## みんなの感想です。

(アンケートより抜粋)

正二十面体などのいろいろな形には、他の形が見えるということがおもしろい。作るのも楽しかったです。

ほね組みで正二十面体を作るのは、少し大変だけど、プラ板などで作るほうが一番楽しかったです。

正四面体は、学校で作ったことがあるけれど、正八面体や正二十面体は初めて作ったのですごくワクワクして楽しかったです。あと、プラ板にまきんがなぜあんな形なのかも分かっていい経験になりました。

今回の正三角形の授業で、いろいろな角度から見てみるのがおもしろかったです。家や学校ではできないことができてすごく良かったです。また先生の授業も受けたいと思いました。

最後の正二十面体を作る時、みんなの力からできたのでうれしかったです。おもしろいのかおもしろかったです。

とてもおもしろかったです。特に、正二十面体を作る実馬金がおもしろかったです。ほね組みを語るのもおもしろかったです。