

## サッカーボールの幾何学

**課題1** 左下の写真のように、サッカーボールをよく見てみると、サッカーボールは正五角形の皮(黒色)と正六角形の皮(白色)が組み合わさってできていることがわかる。実際に、ポリドロンでサッカーボールの骨組みだけを作ってみると、右下のようになる。右下の多面体はどのような特徴があるだろうか。



### 【特徴】

すべての面が同じ種類の正多角形からできている凸多面体のことを「( )」または「**ザルカラーの多面体**」といった。特に、すべての面が正三角形でできている凸多面体を「( )」と呼ぶ。その中でも、同じ種類の正多角形が、すべての頂点の周りに同じ数の面が集まってできている凸多面体を「( )」または「**プラトンの立体**」と呼ぶ。

これに対して、サッカーボールのように、2種類以上の正多角形からできていて、各頂点での面の集まり方がすべて同じであるような凸多面体を「( )」または「**アルキメデスの立体**」という。

**課題2** ポリドロンを用いて、さまざまな準正多面体をつくってみよう。

**課題3** 準正多面体を作るにはどのような方法があるだろうか。

課題3にあるような理由から、準正多面体のいくつかは「切頭正多面体」や「切隅正多面体」とよぶこともある。ジョンソンの立体は全部で92種類存在する。そのなかで、 $\Delta$ -多面体は全部で( )種類ある。また、正多面体は( )種類存在するのに対して、準正多面体は全部で( )種類存在する。

**課題4** 正多面体の頂点の部分を、切り口が正多角形になるように切断し続けると、どのような立体ができるだろうか。

**課題5** 準正多面体でも「オイラーの多面体定理」が成り立つことを、次の表を用いて確かめてみよう。ただし、 $f$ は面の数、 $e$ は辺の数、 $v$ は頂点の数を表している。

面の形と枚数	$f$	$e$	$v$

準正多面体も、正多面体と同じように、数学の世界にとどまらず、自然界や建築の世界でもみられる形である。アメリカの建築家バックミンスター・フラーは、サッカーボールのような構造をもったドーム型の建築物ジオデシック・ドーム(通称「フラー・ドーム」)をつくった。また、炭素 60(C60)はサッカーボールやフラー・ドームと同じ構造をしているため、C60 は「フラーレン」とも呼ばれている。どんな建築物であるのか調べてみよう。

本時の感想
-------