

分かる快感!

Z会ナビ

算数

理科

社会

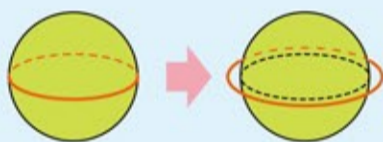
お題

地球にロープを巻くと……



(1)直径が1cmの球の形をしたビーチボールがあります。下の図の左のように、ロープをぴったり巻くと、ロープの長さは何cm必要ですか。また、図の右のように、ビーチボールの表面から浮かせてロープを巻くときを考えます。表面から1cmずつ浮かせてロープを巻くには、あと何cm必要ですか。

(2)ビーチボールのかわりに地球にロープを巻いたときを考えます。地球を、直径13000kmなのでこぼこがない球だとして、ぴったり巻くときと、1cmずつ浮かせて巻くときの、必要なロープの長さの差を計算しましょう。



ただし、円周率は3.14とします。

ビーチボールの場合

まずは、ビーチボールにロープをぴったり巻いたときについて考えてみましょう。ロープの長さは、直径1cmの円の円周の長さなので、

$$1 \times 3.14 = 3.14 \text{ (cm)}$$

次に、1cmずつ浮かせた場合です。ロープの長さは、直径3cmの円の円周の長さになるので、

$$3 \times 3.14 = 9.42 \text{ (cm)}$$

差を計算すると、

$$9.42 - 3.14 = 6.28 \text{ (cm)}$$

なので、ぴったり巻くときより6.28cm多く必要だとわかります。

地球の場合

次に、地球にロープをぴったり巻いたときについて考えてみましょう。ロープの長さは、直径13000kmの円の円周の長さです。13000kmは13000000cmなので、

$$13000000 \times 3.14 = 40820000 \text{ (cm)}$$

次に、1cmずつ浮かせた場合です。ロープの長さは、直径13000002cmの円の円周の長さになるので、

$$13000002 \times 3.14 = 40820006.28 \text{ (cm)}$$

差を計算すれば、

$$40820006.28 - 40820000 = 6.28 \text{ (cm)}$$

なので、ぴったり巻くときより6.28cm多く必要だ



イラスト・瑞木匠

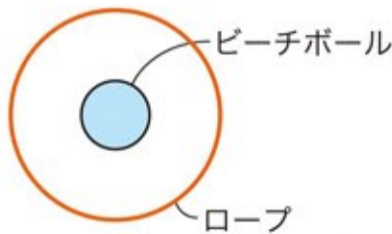
とわかります。なんと、ビーチボールにロープを巻いたときと同じになりました。

同じと言われても納得できるのではないのでしょうか。

大きさのバランスを考える

直径1cmのビーチボールと、直径13000000cmの地球で、ぴったり巻いたときと1cmずつ浮かせたときの差が同じになるのは、なんとなく不思議な気持ちになるかもしれませんね。

ビーチボールにロープを1cmずつ浮かせて巻いたときの様子を、バランスが正しくなるようにかくと、次のようになるはずですよ。



ビーチボールにロープをぴったり巻いたときに比べて、ずいぶん長く感じますね。

また、地球とロープについても同じようにかくと、次のようになります。



地球の表面とロープの差は、ほとんど見えませんね。1cmずつ浮かせたときのロープの長さと、ぴったり巻いたときの長さは、ほんの少ししか差がないとわかります。

「ビーチボールに対して、ずいぶん長い差」と「地球に対して、ほんの少しの差」だったら、

どんな直径の球でも……

実は、このような巻き方をしたときの長さの差は、直径がどんな大きさの球でも必ず同じになります。球の直径を□cmとおくと、ロープをぴったり巻いたときの長さは、□×3.14(cm)で、1cmずつ浮かせたときの長さは、(□+2)×3.14(cm)です。差を計算すれば、

$$\begin{aligned} & (\square + 2) \times 3.14 - \square \times 3.14 \\ &= (\square + 2 - \square) \times 3.14 \\ &= 2 \times 3.14 \\ &= 6.28 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

で、いつでも6.28cmになります。

(Z会・柳田雅史)

今回の教訓

実際に計算すると、想像したものと結果がちがっておどろくことがあります。ビーチボールと地球という、大きさがまったくちがうもので考えているのに、同じ長さになるのはおもしろいですね。



柳田雅史さん 2004年Z会入社。小学生～高校生向け講座の設計を担当。妻もZ会社員で、このコーナーの内容を家で一緒に考えることも。1979年東京生まれ。