

音のレンズ - 音の伝わり方 -

～離れた場所から、ないしょばなし?～

きのくにサイエンスラボ (KSL) 藤田利光, 坂本文博, 中 博史

●どんな実験なの?

とおくのゴム風船の向こう側からともだちに小声で話しかけてもらいましょう。こちらのゴム風船の反対側で耳をすまして聞きます。ともだちの声がよく聞こえますね。かわるがわるやってみましょう。ゴム風船からはなれたらどうでしょう。おなじように聞こえるかな?



●なぜなの?

人の声、たいこの音など、すべて音は音源の「ふるえ」によってうまれます。でもうまれた音は耳に届かなければ聞こえません。音源のふるえが空気のみならず、それが空気の中を「波」として伝わって耳にとどいて「こまく」をふるわせ、神経をしげきし、それが脳に伝わってはじめて音として聞こえるのです。音源からとおざかると空気のみならずは広がってしまい弱まるため、とおくの音はほとんど聞こえません。このゴム風船にはとくべつなしかけがあり、とおくのゴム風船のむこう側の音がちかくのゴム風船のこちら側に集まるため、とおくの音源の音が近くのみならずの音源の音のように聞こえるのです。凸レンズをつかうと、とおくの光源の光がレンズであつめられ、光源が近くにあるように見えます。このゴム風船は、「音のレンズ」と言えます。

●どんなしかけ?どんなわけ?

ゴム風船には二酸化炭素(炭酸ガス)がたまっています。音は空気中を1秒間に340mくらいの速さで進みますが、二酸化炭素中では1秒間に265mくらいの速さです。光は空気中を1秒間に30万kmくらいの速さで進みますが、ガラス中では1秒間に20万kmくらいの速さです。音も光も波です。「波は伝わる時間

がもっとも短いみちすじを進む」というフェルマの原理があります。光は空気中をまっすぐ進みますが、光にとってはそれが伝わる時間がかかるとも短いみちすじだからです。光の反射や屈折もその原理で説明できます。同じフェルマの原理によって、均一な空気中を伝わる音はまっすぐ進みます。

光源や音源から別の地点へのみちすじで、伝わる時間がかかるとも短いみちすじがたくさんあるときには、どのみちすじも伝わる時間にちがいがないため、光源や音源から出た光や音の波は、それらすべてのみちすじを通して同じ位置に集まるため、その場所に音源や光源があるのとおなじようになるのです。

