



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)
<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

物理・化学シリーズ

音はどうやって出るの？

管楽器の発音原理

Principle of sound production in wind instrument

姫路科学館 学芸・普及担当 寺北 早希

音は振動によって生み出されます。何かが振動することによって空気が押され、押された部分の空気の密度は高くなります。空気の密度の高い部分と低い部分が繰り返されて伝わる「疎密波」と呼ばれるものが音の正体です。私たちは普段さまざまな場所で音楽を聞くことができますが、音楽を奏でる楽器も何かを振動させることによって疎密波を作っています。今回は主に吹奏楽やオーケストラに使われる管楽器の何が振動して音を出しているのかをご紹介します。

■リードを使う木管楽器

クラリネットとサクソは、マウスピース(口を当てて息を吹き込む部分)の片側に取り付けられた薄い板状の「リード」と呼ばれるものを振動させることで音が出ます(図1)。リードは葦の茎や樹脂で作られており、先端は薄く削られています。マウスピースとリードのわずかな隙間に息を吹き込むと、広い口の中から狭い隙間に入った空気の速度が上がります。このように狭い所を流体が流れ、速度が上がる現象を「ベンチュリー効果」と言います。ベンチュリー効果によって速度が上がると、圧力が低くなります。この現象は「ベルヌーイの定理」で説明することができます。圧

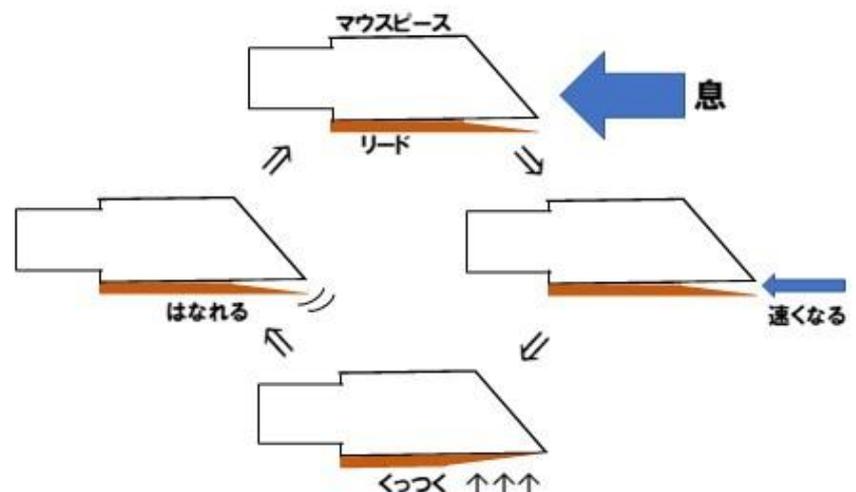


図1 リードが振動するしくみ

力が低くなると、薄いリードはマウスピースにくっつきませんが弾性で跳ね返り、またマウスピースから離れます。マウスピースに「くっつく」、「弾性でもとにもどる」を繰り返してリードが振動を起こすことで音が出るのです。

オーボエやファゴットなどの楽器は、2枚のリードを振動させて音を出します。内側にカーブした2枚のリードが向かい合わせになっていて、その隙間に息を吹き込みます。この場合も狭い隙間に息が入って空気の速度が上がり、圧力が低くなります。そしてリードの弾性によって2枚のリードの先端部分が閉じたり開いたりを繰り返して振動するので音が出ます。

■リードを使わない木管楽器

フルートはリードがないので異なる仕組みで音を出します。吹き込んだ息が吹き口の断面に当たって、外に出る息と中に入る息との2つに分かれます。分かれた息が渦を作り、空気の振動を起こすことで音が出ます。この渦のことを「カルマン渦」といいます(図2)。

ペットボトルなどの口に、角度をつけて息を吹き込むと汽笛のような音が鳴るのと同じ原理です。また、学校の授業で使うリコーダーも同じ原理で音が出ます。フルートを吹く時は一点に空気を集中させなければいけませんが、リコーダーは息を入れると適切な範囲に空気が当たる仕組みになっています。

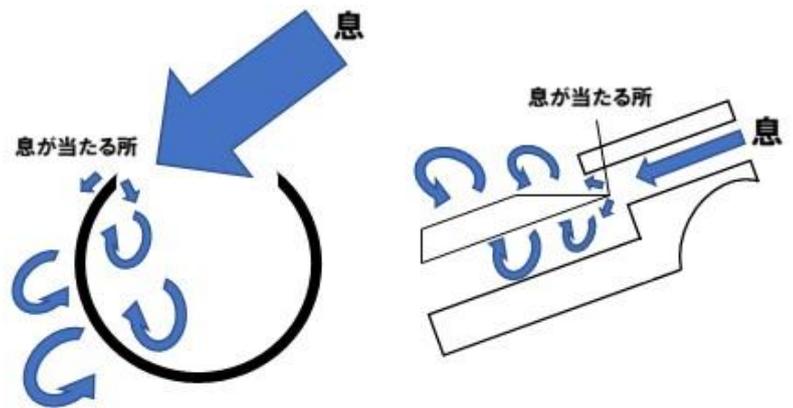


図2 カルマン渦による空気の振動

左:フルート 右:リコーダー

■金管楽器

トランペットやトロンボーンなどの金管楽器は、木管楽器のように息を吹き込むだけでは音は出ません。マウスピースに口を押し当て唇を振動させます。つまり、演奏者の唇がリードの役割をしているのです。演奏者は唇を軽く合わせて中央に隙間ができるような口の形を作ります。唇の隙間に息が通るときに唇が振動します。金管楽器というと金属のイメージがありますが、山伏が吹いているほらがい法螺貝も唇を振動させて音を出すので金管楽器に含まれます。

■発音による楽器の分類

管楽器は木管楽器と金管楽器の2種類に分けられます。古くは楽器の材質による区別でしたが、現在では発音の違いによって区別されています。唇を振動源とする楽器は金管楽器で、それ以外はすべて木管楽器です。木管楽器の中にも色々な発音原理があるので、この原理を応用して、新たな楽器を作ることができるかもしれませんね。