学習日：　　月　　日

2019 年度　渋谷教育学園幕張中学【理科】大問 2

耳のはたらきについて、問いに答えなさい。

音は、物体の振動です。音源の振動が周りの物体に伝わることで、音は広がります。私たちが聞いている音は、通常、空気の振動として伝わります。音が聞こえる感覚を聴覚といいます。

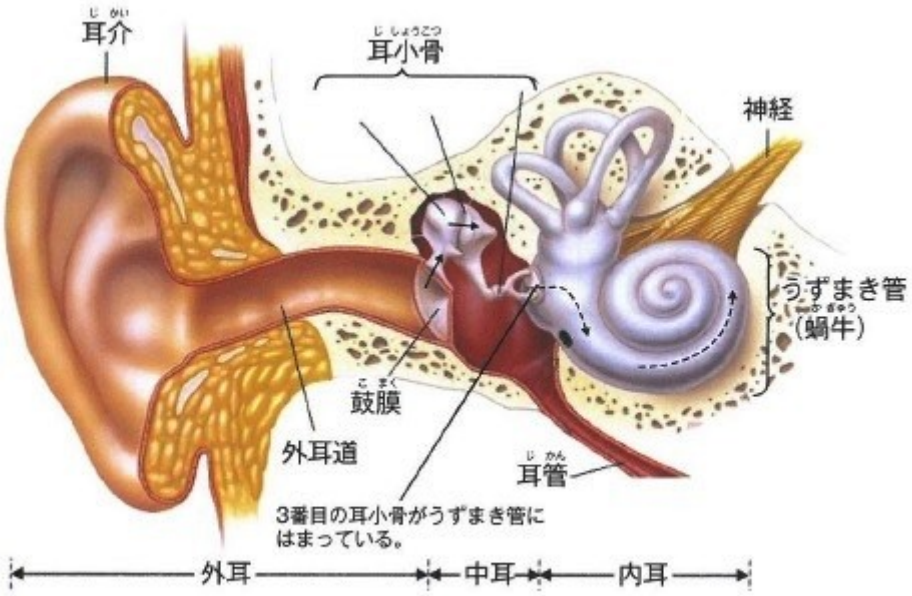


図１　右耳のつくり

図１は、ヒトの耳のつくりがわかるように描いた断面図です。ヒトの耳は、外耳（がいじ）、中耳（ちゅうじ）、内耳（ないじ）の３つの部分に分けられます。外耳道の奥に鼓膜という薄い膜があり、外耳と中耳の境となっています。中耳には、鼓室や、耳小骨、耳管があります。さらに奥にある内耳で、聴覚に関わるのはうずまき管です。耳介で集められた音は外耳道に入り、鼓膜を振動させます。鼓膜の奥にある空間を、鼓室と言います。鼓室には耳小骨という３つの小さな骨があります。鼓膜の振動は、３つの耳小骨を順に伝わります。３番目の耳小骨はうずまき管につながっています。

うずまき管は、頭の骨の内部にある骨のつくりで、Ｉ形から蝸牛（かぎゅう）とも呼びます。うずまき管の内部はリンパ液で満たされています。うずまき管の内部では、耳小骨から伝わったリンパ液の振動が神経の活動に変換されます。神経によってうずまき管から送られた情報が脳で処理されることで、聴覚を生じます。このように、外耳と中耳を経た音の聞こえ方を、気導と言います。

通常、私たちが聞いている音は、主に気導による音ですが、他に、骨導という音の聞こえ方もあります。骨導では、振動が頭の骨に伝わり、骨の振動がうずまき管へ伝わります。例えば、あごを動かして歯をカチカチさせると、主に骨導で音が聞こえます。骨導には、外耳や中耳のはたらきは関係しません。

（１）
下線部Ｉの蝸牛とは、草むらなどに住む、身近な動物です。
この動物の名称を答えなさい。

（２）
音が聞こえるしくみを図２にまとめます。
本文に従って、（　　）に適語を補いなさい。

図２

物体が１秒間に振動する回数を、振動数といいます。振動数の単位はヘルツ（Ｈｚ）で、例えば1000 Ｈｚは１秒間に1000回振動することを示します。振動数が大きいほど、高い音になります。
標準純音聴力検査では聞く能力を調べます。この検査では、音の高さを変え、各々の高さの音について、やっと聞こえる音の大きさを、気導と骨導のそれぞれについて左右の耳で測定します。気導の測定では、耳にヘッドホンを当てて、ある高さの音を鳴らします。音をしだいに大きくしていき、初めて聞こえたときの音の大きさを記録します。７段階の音の高さについて、順に記録をとります。骨導の測定では、耳の後ろの出っぱりのある部分に振動板を当て、頭の骨に振動を伝えて測定します。骨導では、125 Ｈｚと8000 Ｈｚでの測定は行わず、５段階の音の高さについて測定します。

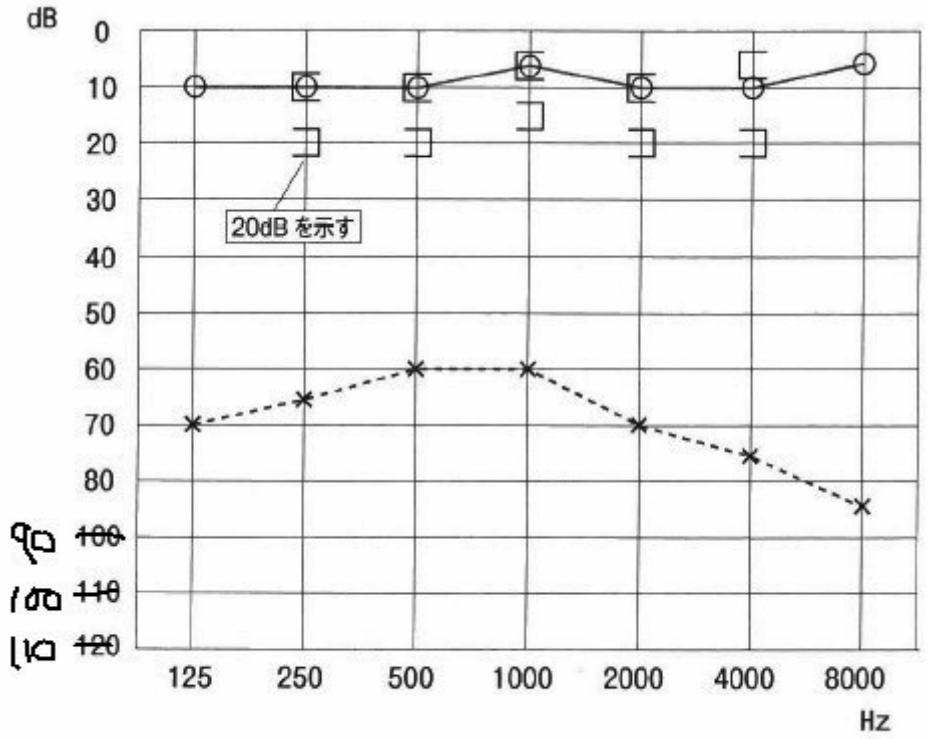


図３

図３は、標準純音聴力検査の例です。横軸は、音の振動数で音の振動数です。たて軸のｄＢ（デシベル）は、音の大きさの違いを示す単位です。気導と骨導のそれぞれについて、非常に耳が良い人でやっと聞こえる音の大きさを０ｄＢとします。検査ではデシベルの値が大きくなるほど、やっと聞こえる音の大きさが大きいことを意味します。20ｄＢ以内の測定結果であれば、正常とします。図３は、右耳の気導の結果を○で示し、実線でつないでいます。左耳の気導の結果は×で示し、破線でつないでいます。右耳の骨導は□で示します。左耳の骨導は□で示します。線が重なると見にくくなるので、骨導は線でつないでいません。

（３）

図３の検査結果において、①気導と②骨導のそれぞれについて、

適するものをそれぞれ３つずつ選びなさい。

（ア）右耳は、1000Ｈｚで、20ｄＢの音が聞こえる。

（イ）右耳は、1000Ｈｚで、20ｄＢの音が聞こえない。

（ウ）左耳は、1000Ｈｚで、20ｄＢの音が聞こえる。

（エ）左耳は、1000Ｈｚで、20ｄＢの音が聞こえない。

（オ）どの高さの音でも、右耳が聞こえにくく。正常と言えない。

（カ）どの高さの音でも、左耳が聞こえにくく。正常と言えない。

（キ）どの高さの音でも、左右とも正常である。

（ク）どの高さの音でも、左右とも聞こえにくく、正常と言えない。

中耳にある耳管は細い管で、鼻の奥とのどをつなぐ空間に通じています。耳管は、普段は閉じていますが、耳管が開くと、空気が鼓室まで通じます。新幹線がトンネルに入ったときなど、一時的に音が聞こえにくくなることがあります。原因は、外耳道と鼓室の気圧のバランスが崩れて、鼓膜が内、または外側に引っ張られたことです。このようなとき、Ⅱあくびをするように口を大きくあけたり、水をゴクンと飲み込んだりすることで、音の聞こえ方がもとに戻ります。

（４）

下線部Ⅱの理由として、（　　）に20字程度の文を補いなさい。

（　　）。

結果、外耳道と鼓室の気圧が等しくなり、鼓膜が正常な状態になった。

小児の場合、耳管が短く、傾きが水平に近いので、のどや鼻の細菌が鼓室へ入りやすくなっています。急性中耳炎は、鼓室や耳管に入った細菌が増殖して、炎症を起こす病気です。

炎症とは、さまざまな原因により体に異常が生じた時におきる反応で、赤く腫れたり、熱くなったりして、痛みを感じます。次のＡとＢは、中耳炎がもとで音が聞こえにくくなった状態です。

（Ａ）急性中耳炎の後、しみ出た血液成分が鼓室にたまり、音が聞こえにくくなっている。

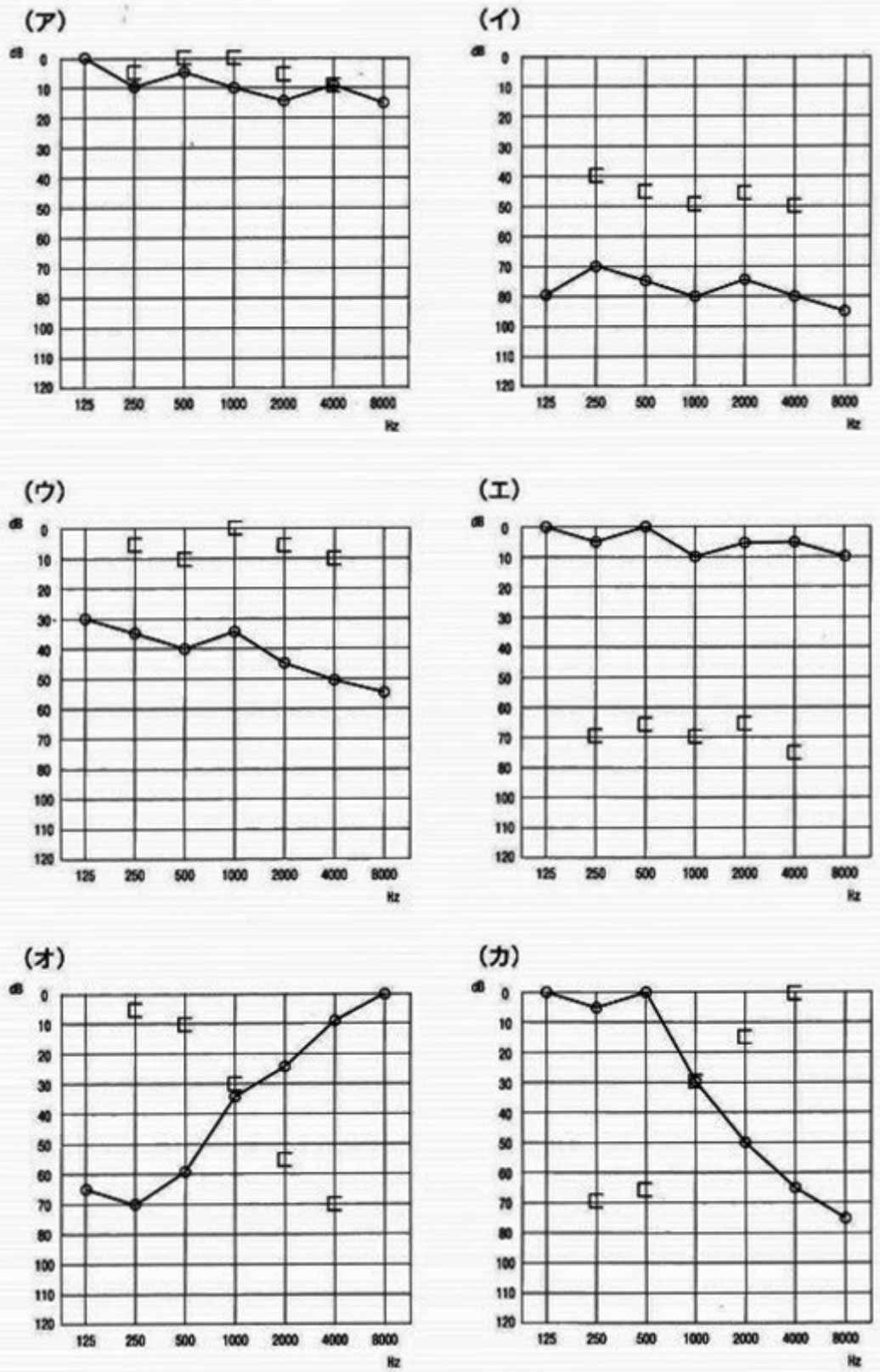
（Ｂ）中耳炎をくり返した結果、内耳まで炎症が広がってしまい、
音が聞こえにくくなっている。

（５）

Ａ、Ｂそれぞれの場合、標準純音聴力検査の結果を示す図は、次のページのうち、どれに近くなりますか。右耳の場合について、最も適するものを選びなさい。

Ｂのような状態になるのを防ぐため、急性中耳炎では痛みが引いた後の管理が大切です。

また、カゼが引いたときに、鼻水がたまらないように鼻の通りを良くしておくことも大切です。


（ア）
（イ）
（ウ）
（エ）
（オ）
（カ）
dB
0
10
20
30
40
50
60
70
80
100
110
120
125
250
500
1000
2000
4000
8000
Hz