

健康文化

超低周波音

若栗 尚

私は、現在、神奈川県のア野市鶴巻に住んでいる。小田原駅から小田急線で新宿方向へ急行で約30分のところにある。家から1km位のところに東名高速道路がはしっているが、普段は、静かなところである。

ここに移ってから暫くして、ときどき、ドーンという鈍い音がして、障子がガタガタと揺れる事があるのに気付いた。はじめは、東名高速道路の車が継ぎ目でたてる音だろうと思っていた。ところが、慣れてくると少し様子が違うように思えてきた。この現象が起きるときには、何日間か続いて起きることがわかってきた。起きないときは、これも、何日も起きないのである。

いろいろ、考えてみたが、なにが原因なのかよくわからない。ある日、家内と話をしているうちに、市役所の人のお話では、東富士の演習場の軍事訓練での実弾射撃の低周波音であるといわれていることを知った。

低周波音、特に、サブソニックといわれる超低周波音が非常に遠方まで伝搬することがあるのは知っていたが、まさかと思っていた。東富士演習場からわが家までは約40kmの距離である。言われてみると、ありうることではある。高い周波数の音は空気吸収と呼ばれる減衰が大きく、あまり遠方までは届かないが、低周波音、超低周波音となると話は別である。

また、音の伝搬は地表面の性質や気象条件、特に、風速とその分布の仕方、気温の上下方向への分布の仕方等の影響を受ける。良く知られているように気温が上方に行くにしたがって高くなる、いわゆる逆転が生じている場合には、音線（音の伝搬してゆく経路を示す線）は直線ではなく、上方に凸となり、直線の場合には到達しない音が到達するようになり、遠くの音が聞こえることがある。風速の分布についても上方ほど風速の大であるような時には、風上と風下では音線の曲がり方が異なって、風上では音の弱い範囲が生じ、風下では、

よく音が届くことになる。

地形も大きな影響をもち、谷などに沿って伝搬しやすいことも知られている。

秦野で聞かれる東富士演習場の砲声もこれらの条件によって引き起こされた現象と考えることができる。

もっと規模の大きなものとしては、火山の爆発による圧力変動が地球の反対側で検出されたり、さらに地球を一回りした変動が検出されたりしたものや、大砲の音が100km以内で聞こえない地域があったにもかかわらず、数百km離れた地点で聞こえたなどという話もある。

ロケットなどでの大気上層部の観測によって、地上20~30kmでの大気温度が-50℃であるのに対して50kmになると地上温度とほぼ等しいか、それより高くなるということがあきらかになって、これらの異常伝搬は温度差によって生ずる音の屈折によるものであるとされるようになった。

こういう遠距離伝搬、異常伝搬は前に書いたように低周波音、特に、超低周波音で生ずるものであるが、超低周波音にはどんなものがあるのだろうか。

古くから知られているものに、火山の噴火による超低周波音がある。観測の記録として知られているのは、1883年のクラカタウ火山によるものがあり、爆発音は4500kmはなれたロドリゲス島でも聞こえたといわれ、ロンドンの気圧計にも気圧変動が記録され、爆発後、地球を7周目に入った折りの変動もロンドンの気圧計で記録されたといわれる。可聴音としては、第1回目の爆発では50~75kmで聞こえず、150kmの地域ではよく聞こえ、第2回目の爆発に際しては、3000kmから4000km位にわたる全ての地域で聞こえたとされる。

1986年にはじまった伊豆大島三原山の噴火による超低周波音は100kmはなれた千葉県市原市で測定中の最高値99dB(1~90Hz)が得られ、また、別の場所での観測によると卓越周波数(エネルギーの大きい周波数)は1.1Hzであったといわれる。

地震による超低周波音の発生もある。強い地震の時には、地震波は地球表面を伝搬し、周期10~50sのレーリー波の鉛直成分が音響放射を生ずる。

風により海面に生ずる波や津波による超低周波音についても存在が確かめられている。

台風による超低周波音も観測の報告があり、また、暴風時の高層建築物内の超低周波音では多くの周波数成分が10数dB増加することや、低風速時でも大きな変動があり、問題となることがある。

磁気嵐による超低周波音や竜巻による超低周波音の観測についての報告も知られており、海中火山の噴火については、発生する超低周波音が海中を津波より早い速度で伝搬することから、津波の接近の予知に役立つといわれる。

天文現象に関しても超低周波音の発生が観測されている。例えば1908年のシベリヤ流星の衝撃によるものや、1987年の金環食に際しての大気温度の低下による超低周波音の発生が知られている。

超音速航空機が、いわゆる、音の壁を越えるときに発生するソニックブームもそのひとつと考えてもよい。私の家でも年に何回かは、厚木基地を利用する米軍機により平塚市付近で発生するソニックブームが聞かれる。夜間などに起きると、近所の人々が外に飛び出してくるほどである。

また、核爆発に伴い発生する超低周波音についても知られている。

ロケットによる超低周波音については、ケープ・ケネディでのロケット発射音などは250~1500km離れた9カ所で測定されている。

1960年から1969年にかけての298台のロケットの超低周波音では普通の音速(300m/s程度)、超音速(600~700m/s程度)、亜音速(200m/s程度)の3種類の伝搬速度が認められ、周波数成分は0.25Hz~1Hzまたは0.4~2.5Hzの範囲に分布して、最大値は約0.6Hzであると報告されている。

1986年のスペースシャトル「チャレンジャー号」の発射後1.5kmの高度での不幸な爆発事故の際には、13時間後に約14300kmはなれた北京で周期400~700秒、振幅30Pa、伝搬速度約300m/sの強い超低周波音が観測されたといわれる。

これらのほかにも機械類をはじめとするいろいろな超低周波音の発生源があるが、一般的に日本で問題とされるのは、最初に挙げたように超低周波音と可聴周波音とを含めた低周波数の音波により建具等が振動することである。

これらは、普通、1~90Hzのオーバーオールでの低周波音の音圧が、75dB以上、1/3オクターブバンド音圧レベルで70dB以上で発生し、問題になると言われている。

工作機械類による超低周波音については、機械類に接する地面、建造物の振動も関係し、その判定が難しく、一筋縄ではいかなくなる。

建造物としての橋による超低周波音も問題となることが多い。これは、橋を通行する大型自動車によって引き起こされる橋の垂直方向の振動によるものが主因であるとされている。

堰堤、ダムを流下する水流による低周波音も、また、問題になる。

さらに、山陽新幹線の開通時に高速の列車が突入するトンネルの出口側でドーンという音が発生したり、付近の民家の窓や戸、障子が振動し音を出すという現象が発生したことは、記憶に新しい。これは、列車のトンネルへの高速進入により生じた圧縮波のトンネル内伝搬が、出口でパルス状の圧力波を生成、放射することによる低周波音による現象である。

最近の問題として、風力発電機のプロペラによる超低周波音の発生があげられる。

こうしてみると、超低周波音は、極めて身近なものであり、その解析と対策が、今後、大切な課題となろう。

(財団法人・空港環境整備協会・航空環境研究センター)