

1、音、騒音、そして健康被害

1) 聞こえる音と聞こえない音(可聴音と非可聴音)

音響現象は、物理的には、空気を媒質とする圧力変動波というエネルギーの伝達波である。空気振動、音波、波動などともいう。人はこれを聴覚で音として知覚する。耳は音響の窓である。しかし、すべての音響現象を聴覚で認識できるわけではない。耳で聴き取ることができない音もある。耳で聴き取れる音を可聴音というが、その範囲は人の聴覚システムが対応できる音響の周波数範囲に限定される。その周波数範囲は、人、年齢によって異なるが、20Hz~20000Hz とされ、20Hz 以下の低周波数域の音(超低周波・低周波音)や 20000Hz 以上の高周波数域の音(超音波)は聴覚的に知覚することができない非可聴音とされる。

20Hz~20000Hz の周波数域の音を聴覚的に知覚できるとはいっても、この間のすべての周波数の音響現象が人の聴覚に親和的であるわけではない。周波数によって聴覚感度は異なり、聴き取りにくい音もある。人の聴覚にもっとも敏感な音の周波数域は 3000Hz~4000Hz とされ、適合的な周波数域は 500Hz~8000Hz といわれている。それ以外の周波数域の音響は聴覚システムに対して親和性に欠けるところがあるといっていい。たとえば加齢にともなう聴覚機能の衰え(老人性難聴)は、周波数の高い音の聴取を困難にするといわれているが、人の会話なども聴き取りにくくなる。人の会話は 150Hz~2000Hz あたりの周波数範囲内でおこなわれることがほとんどである。また、これとは別に、難聴の原因は人の聴覚に適合的は周波数域(500Hz~8000Hz)の音響の過剰曝露による、とされている。(アルヴェス・ペレイラ教授、カステロ・ブランコ博士)

WHOの「環境騒音のガイドライン」では、「物理的には、音(sound)と騒音(noise)に違いはない。音はまた知覚でもあり、音波の複雑なパターンが、騒音、音楽、話し言葉などと識別され、・・・騒音は望ましくない音と定義される。」としている。騒音は、望ましくない音として「不快感」という主観的性質をもって感覚的に判断されることで個人差がある。しかし科学的には、「精神衛生上の影響、難聴の原因、高血圧、虚血性心疾患などの原因となる。」とうEUの報告がある。WHOの「環境騒音のガイドライン」でも同様のことから各国に騒音に関する政策提言をしている。

前回書いたように、騒音問題は古代からあった。古代ギリシャでは、ハンマーを使う金属加工が都市の境界線内では禁止されていた。また古代ローマでは、睡眠を

妨げる鉄製車輪の騒音に関する法律があった。中世ヨーロッパの都市では、馬車の夜間走行が許されなかった。(WHO、1999年)騒音の影響による難聴も古代から知られていた。鉄製のハンマーを打ちつづければ難聴にもなる。都市における夜の馬車の走行音は夜の静寂を破り睡眠妨害をもたすに違いない。しかし、これらはそれ以上でも以下でもなかった。

しかし現代では、騒音は機械騒音の出現により、社会生活上のあらゆる活動領域に及び、より深刻になってきている。騒音曝露は、難聴のみならず不快感、高血圧、睡眠妨害、精神的疾患、学習・作業障害などとして、人の精神的・生理的機能に影響を与え、急性的・慢性的症状が訴えられるようになってきている。したがって騒音は、昔から人が社会生活を営んでいく上での公害源であったが、現代においては、不快感や血圧上昇など精神的、生理的影響をもたらすものとして、騒音自体に機械騒音の特質である人の聴覚システムに適合しない周波数レベルの音響成分が多量に含まれているのではないか、という疑問が抱かれる。ポルトガルのペレイラ教授は、交通機関の低い音、エアコンや冷蔵庫、送風機の騒音は「難聴の原因にはならない」としている。これらの機械騒音は100Hz以下の低周波騒音が中心である。騒音は、さまざまな周波数の音が入り混じった複合音であるから、騒音公害は、聴覚的に知覚できるにしても、同時に「聴こえない音、聴こえにくい音」に身体が過剰に暴露されている、と考えられる。騒音による環境汚染は、非可聴音をも含む複合的音響曝露による環境汚染である。

2) 聴こえない高周波音の身体感受

人に聴こえるとされる可聴音の周波数範囲は20Hz~20000Hzとされるが、聴覚的にもっとも感受性の鋭い20代前後の若者の聴力テストの結果にもとづくものである。年齢が上がるにしたがって聴力は衰える。これに個人差が加わる。普通の大人では15000Hzの音ならなんとか聴覚で感じとることができるが、20000Hzになると感じとれない、とされる。

昨年、朝日新聞に、聴覚的にはまったく聴こえない高周波音についてのおもしろい研究報告が掲載されていた。パリ島の舞踏劇で奏でられるガムランやテクテカンという楽器は、可聴音とともに50000Hz以上の高周波音を発生し、これを聴いて舞を演じる演者は1時間ほどで憑依状態になる、という。日本の研究者が、演奏を聴きながら舞を演じている演者の脳波や脳内血流を調べたところ、血流があがり、心地よさに関係するホルモン等の脳内伝達物質が異常に増大していた、という。ガムランやテクテカンの高周波音がどのように脳に達していたかを実験で調べると、聴覚ではなく体全体で高周波音を感受して脳に伝達していたことが解かった、との研究報告であった。その知覚のメカニズムは明確には判明していないが、体の皮膚全体に満遍なく分布するパチニ小体やメルケル小体など圧感覚を感知する感覚受容

器により感受されるのかもしれない。このように音に関して、人の身体は、聴覚的には聴こえない高周波数レベルの音については、体の皮膚で感知していることがわかってきている。聴こえにくい、あるいは聴こえないとされる 100Hz 以下の超低周波・低周波騒音についても似たようなことがいえるはずだ。音は聴覚だけで知覚しているわけではない。身体でも感知しているのではないのか。

3) 超低周波・低周波音成分の増大と騒音公害

低周波騒音 (Low Frequency Noise) は 20Hz ~ 100Hz の低い周波数の音である。日本では 1 Hz ~ 20Hz の超低周波音 (Infrasound) を含めて低周波音としている。超低周波音周波数域は国際的に認定されている周波数範囲である。この周波数域の音はまったく聴こえないとされる。ただし国際標準化機構 (ISO) によれば、100dB に音圧を上げれば体に感じ、120dB にすれば聴こえる、と報告されている。このような音圧レベルの超低周波音はまず存在しない。これに対して 20Hz ~ 100Hz の低周波音は聴こえにくい音、聴こえないが体を感じる音である。

1970 年代以降、このような超低周波・低周波騒音による身体への影響、健康被害の訴えが続出するようになった。前回報告したように、騒音規正法の成立で環境騒音の低減が社会的に求められるようになり、各種機械音の静穏化が進められ、工場の生産現場の工作機械はもとより自動車、家電製品などの音の周波数を低くすることで静穏化をはかろうとしたことが大きく作用している。

理由は他にも考えられるが、このようなことから音環境は大きく変質し、社会の隅々まで超低周波・低周波音成分を多量に含む環境騒音として複雑になってきている。したがって、従来の騒音公害も質的に変化し、聴覚的には聴こえない、あるいは聴こえにくい周波数域の音響成分の増大により複合的な騒音公害として現れ、同時に超低周波・低周波音曝露による健康被害が多発するようになった。(つづく)