



長かった冬が終わり、心弾む春がやってきました。これまで石の話をしてきましたが、「頭が硬い奴だ」と思われるのは嫌なので、今回は柔らかい地球（上空）のお話です。

遠くのラジオが聞こえるのは、なぜ？

～ラジオ放送の種類～

ラジオには、AM（又はMW）とFMと呼ばれる周波数が異なる放送があるのは、皆さんよくご存じですね。鳥取県内ではNHK 第一、NHK 第二、山陰放送がAMの放送で、NHK-FM、FM山陰がFMの放送です。FM放送には、各地にコミュニティFMと呼ばれる小さな放送局も存在します。また、AM放送をFM放送のラジオで聞けるようにしようとする取り組みが各地で進んでいます（FM補間放送）。

AM放送は中波と呼ばれる周波数のうち、530kHz^{*1}～1600kHz付近の周波数が使われています。この周波数では、昼間は近隣の放送局のみが聞こえ、夜間になると遠くの放送局が聞こえるようになります。鳥取でも夜になると、東京や北海道の放送のほかに、韓国語や中国語の放送が聞こえてくることもあります。

FM放送は、超短波と呼ばれる周波数のうち、76MHz～90MHz（最近では～95MHz）の周波数が使われています（国内の場合）。FM放送は、日中も夜間も安定して聞こえ、夜間に遠くの放送が聞こえてくることはほとんどありません。

また、短波（SW）とよばれる、3MHz～30MHzの電波を使う放送もあります。遠くまで電波が届くので、かつては国際放送として世界中の放送を聴くことができました。短波の国際放送は、設備が大掛かりになる、電離層（後述）の影響を受けやすく安定して放送を聴けない、ということでインターネットの普及により衰退してきています。

～電離層ってなに～

私たちが住む地球は、大気で覆われています。上空に行くほど大気が薄くなります。薄くなった大気に太陽からやってくるエックス線や紫外線が衝突すると、大気を作っている分子がばらばらになって電子とイオンに分かれます。この現象を「電離」と言います。電離した大気（プラズマ）は、電波を反射したり、吸収したりする性質があります。この電離した大気は、層状に地球を覆っており高さが異なる3つの層があることが知られています。下からD層（60～90km上空）、E層（90～130km付近）、F層^{*2}（130～1000km）と呼ばれています（ちなみにISSは400km上空を飛行しています）。

一方、大地や海も電波を反射します。そのため、電波は何度も大地と電離層の反射を繰り返しながら、遠くまで伝わるすることができます。（裏面に続く）

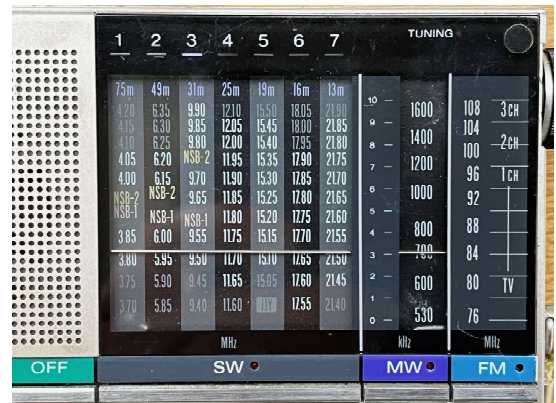


図1 AM, FM, SW を聴くことができるラジオ（SONY ICF - 4900）

*1 Hz（ヘルツ） 1秒間に何回振動するか、を示す振動数の単位。k（キロ）は千、M（メガ）は百万、G（ギガ）10億をあらわす。例えば、1kHzは1秒間に1,000回振動、50MHzは5,000万回振動する電波のこと。

電波に限らず空気、地震の振動（音）にも使われる。

*2 厳密には、F層はF1、F2の2層からなる。

AM 放送の電波は D 層で吸収されるため、遠くまで届きません。夜間には D 層が消滅するため、その上の E 層で反射して遠くまで届きます（図2）。E 層は一日中存在し、AM 放送の電波を反射し、FM 放送の電波の多くは突きぬけていきます。F 層も一日中存在し、短波を反射しますが、FM 放送の電波は突き抜けていきます。電波の吸収や反射といった電離層の働きは、一日のうちで変化したり、季節によって変化することがあります。これらは太陽と地球の位置によって変化し、太陽の活動の状況によって影響を受けます。太陽の活動は 11 年周期で活発になったり、平穏になったりすることが知られています。最近は活動期にあたり、日本でもオーロラが発生したり、デリンジャー現象と呼ばれる電離層の異常によって、放送や通信に影響がもたらされたりします。

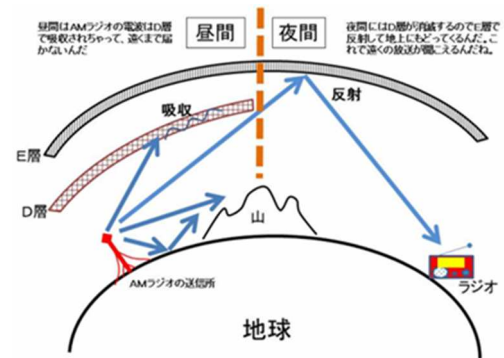


図2 電離層と AM 放送の伝わり方
(北海道総合通信局のウェブサイトより)

夏場に突然遠くのFM放送が聞こえてくることがあります。スボラディックE層とよばれる突発的に発生する電離層で、超短波領域の電波が強く反射するため、海外のFM放送が日本でも聞くことができたりします。以前は、夏になるとテレビの映りが悪くなることがしばしばありましたが、これはスボラディックE層による、海外電波の混信が原因でした。

～スマートフォンの電波～

私たちが現在使っているスマートフォン（以下、スマホ）の電波は、極超短波の700MHz～4.5GHzと非常に広い範囲の電波のうち、特定の周波数が使われています。これらの周波数では、電離層の影響を受けずに安定して通信することができます。もっとも電波が伝わる範囲は、見通しが効く範囲だけです。したがって、いたるところで携帯電話の中継用アンテナが必要になってきます。

ところが、上空に発射された電波は、電離層を突き抜けて宇宙空間まで達します。最近のスマホの中には、人工衛星経由で緊急連絡を行える機種もあるようです。

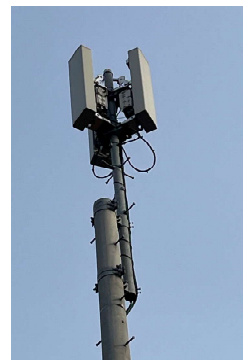


図3 携帯電話の中継局のアンテナの一例

～ラジオの復権～

いまでは国内はもとより世界中のラジオ放送をスマホで聴くことができるようになっており、利用されている方も多いのではないのでしょうか。高音質で安定に、コミュニティFMから海外の放送まで聴くことができるため、私もよく利用しています。

災害時には、ラジオが情報収集の唯一の手段になった、という話をよく聞きます。スマホのバッテリーの消費を抑えるためとか、インターネットの混乱でスマホのラジオ放送が聞こえない、ということで必要な情報を得られなくなる可能性があります。このような時、身近にラジオがあれば情報収集に役に立ちます。

日本のラジオ放送は、今年の3月22日で100周年を迎えました。ラジオ放送が始まったころ、普及したラジオの一つに鉱石ラジオと呼ばれるものがあります。天然の石（黄鉄鉱や方鉛鉱）を使って電波から音声信号をとりだす仕組み（検波といいます）を使ったものでした。私が子どもの頃には、トランジスタラジオの組み立てキットがあり、自分で半田ゴテを握ってラジオを作った記憶があります。自分が作ったラジオから音が出た時の感動はいまだに忘れることができません。最近に必要な部品をワンパッケージにした専用IC（集積回路）を使って、部品数が少なくなったラジオキットが市販されています。あなたも工作を楽しみ、実用にもなるラジオを手元にそろえてみてはいかがでしょうか。

（今月号はラジオが大好きな“松本”が担当しました）

今年度もいろいろなイベントを予定しています。くわしい情報はこちらをご覧ください→

