

意図的に電波の飛距離を変化させるには

Abstract

Our study is about the way to change the radio waves' carry. The study helps us to use electronic devices without communication failure. If we can control it, it may be possible to prevent the radio waves from losing when they hit something such as buildings, rain, and so on. The experimental method was to put a smartphone connected to the speaker by Bluetooth into an aquarium, to play audio, to move the speaker away, and to measure the distance until the sound stopped. Through the experiment, We found that some specific materials such as aluminum oxide and carbon particles are likely to change the radio waves' carry. Different color paints may also have an effect on the way radio waves' carry. We think that this study is a small step to resolve the problem of radio waves.

1 はじめに

電波は外部からの影響を受けて飛距離が不安定になるため、雨天時やトンネルの中などで電波が繋がりにくくなる。

電波の飛距離を意図的に変化させて一定にすることができれば、電波の用途が広がるかもしれない。

電波の飛距離を意図的に変化させるために、飛距離が変化する条件を調べる。

2 検証方法

周囲の電波に影響されない環境で実験を行う必要があるため、電波計測器を用いて周囲の電波状況を確認する。

①実験の手順

水の入った水槽の中に音楽を流した状態のスマホと調べる物質を入れる。

または、調べる条件を加える。

Bluetoothでスマホと接続したスピーカーを徐々に水槽から離す。

音が途切れた時点のスマホとスピーカーの距離を測る。

②実験1 酸化アルミニウム

電波を吸収する物質である水の特徴から考え、双極子分子に注目する。

③実験2 炭素粒子

酸化アルミニウムと同様に人工の電波吸収体に含まれる。

④実験3 色

電波と同様に電磁波の一種である光は、当たる物体の色によって反射率や吸収される可視光の色が変化するため、電波にも

色による変化が見られると考えられる。

⑤実験4 物質の大きさ、量

物質が電波を減衰させる物質であれば、電波の飛距離は短くなると考えられる。

物質が電波に影響のない物質であれば、一部の電波が水に吸収されることなく水槽を通過し、電波の飛距離は伸びると考えられる。

3 結果

炭素、酸化アルミニウム、砂糖は水より距離が縮むが、片栗粉、ミョウバン、塩は水より距離が伸びる。色については、白は変化がほとんど無く、全体的に距離は伸びる。酸化アルミニウムは入れる量が多いほど、距離は縮む。砂糖は溶かす量を増やすと初めは水より距離が縮み、その後は徐々に伸びる。塩は水よりも距離は長い、量による変化はあまり無い。

4 考察

炭素粒子と酸化アルミニウムは電波を減衰させる。絵の具は電波を吸収しないが、色によって電波の飛距離が変化し、暗い色ほどよく伸びる。

片栗粉、砂糖、塩、ミョウバンは電波を吸収せず、これらの物質が水の中で占める割合が多くなるほど電波をよく通すと考えられる。

砂糖は5杯目の段階では距離を縮めているが、これを誤差の範囲内と考えると、量が多くなるほど距離が伸びると考えられる。

片栗粉は水に溶けないため最初から粒が小さい割に距離が伸びていると考えられる。

5 結論

双極子分子や人工の電波吸収体に使用されている物質は電波を減衰させ、飛距離が短くなる。

暗い色を使用すると電波の飛距離が伸びる。水の中では体積が大きい物質ほど電波の飛距離を伸ばす。

6 今後の課題

まず、スピーカーの音声一度途切れても再度鳴り出すことがあり、正確な距離を測定できていない可能性があるため正確な基準を設定するなどの対策が必要である。次に、天候や水温の変化による影響が考慮されていないため、実験日の天候、水温などを記録して実験を行い、それらの変化も含めて考察する必要がある。

謝辞

この度は、福井県工業技術センター様に設備や情報を提供していただき、深く感謝申し上げます。

参考文献

1. 杉村博之 ”子間相互作用入門2009.10.03
<https://www.nsa.mtl.kyoto-u.ac.jp/wp-content/uploads/2014/05/Intermolecular-interaction.pdf>
2. 高橋広樹 ”電磁波の水に対する吸収の研究”
2019.02