

クラドニ図形の規則性 ～音源の位置とクラドニ図形の関係～

Regularity of Chladni figures

- Relation between the location of the sound source and the Chladni figure.

Abstract

Through our research, we have found that when making Chladni figures, shifting the board also changes the figure that emerges.

研究の目的

- ①音源の位置とクラドニ図形の関係性を調べる。
- ②法則を見つけ、クラドニ図を完全に予測できるようにする。

【仮説①】特定の周波数でできた図形がでる

実験① クラドニ図が出た周波数を記録する。

・実験器具

塩、フルレンジスピーカー、大電力低周波振動機、アルミ板(225mm × 238mm)

・実験方法

スピーカーの上にアルミ板をのせ、板の上に塩をまぶし、スピーカーの周波数を170Hzから10Hzずつ上げていく。塩が動かなくなったら振動を止めて写真と模写で図形を記録する。なお、図形は塩のほとんどが一定の場所に留まったときを出たとする。

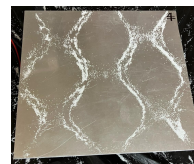
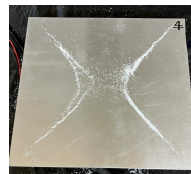


結果①

特定の周波数ごとで異なる図形が出た

180Hz

1070 Hz



* 同じ周波数でも日によって出る図形が変化した。

考察①

音源の位置によって図形が変化したのではないか。

【仮説②】同じ周波数でも音源の位置で違う図形が現れる

実験② 同じ周波数で音源の位置をずらして図形を記録する。

・実験器具

実験①と同じ

・実験方法

実験①と同様に実験を行い、同じ周波数でアルミ板をスピーカーの中心から対角線上に5cm程度動かし、それぞれの図形を記録する。

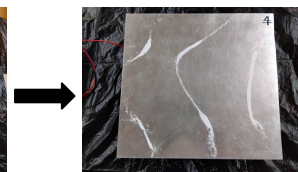
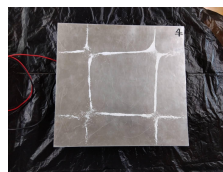
結果②

異なる図形に変化した。

550Hz

真ん中

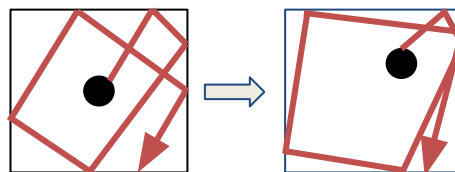
左



考察

①クラドニ図形は周波数の他に音源の位置をずらすことによっても変わることがわかった。仮にスピーカーから放射状に音波が出ているとすると、音波が板の中で反射を繰り返し、音波の重なり方によって振動に強弱がうまれる。この強弱の違いでクラドニ図形はできていると考えられる。音源の位置をずらしたことで音波の反射の仕方が変わり、図形が変わったと考えられる。

②今まで出た図形は大きな図形の一部が現れていた。だから板の位置を変えると違った図形が出るのではないか。



波の反射の仕方が変わる

今後の課題

- ・日によって図形が少し変わってしまったため、同じ実験は1日で終わらせる。
- ・今回は図形に変化があることを調べていたため、アルミ板をどれだけ動かすかは大まかだったが、今後はある定数ごとに動かして関係を調べたい。
- ・今回実験で使ったアルミ板は正方形ではなかったため、正方形のアルミ板を使って実験をする。

参考文献

東京電機大学理工学部物理実験室のブログ <http://blog6.riko.dendai.ac.jp/archives/2008-09.html>