

# 特徴量による 不快音の解析





# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
5. 考察 I
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





# 目次

## 1. 研究動機

## 2. 先行研究について

## 3. データ採取

## 4. データ解析 I

## 5. 考察 I

## 6. データ解析 II

## 7. 考察 II

## 8. 今後の展望

## 9. 参考文献





# 1. 研究動機

黒板をひっかく音

不快音

アカゲザルの危険を  
感じた時に鳴く声





# 1. 研究動機

他の動物の鳴き声も不快音に  
何らかの関係があるのでは？





# 1. 研究動機

他の動物の  
何らかの

不快音の特徴を  
定義すれば  
不快音の起源に  
迫れる？





# 目次

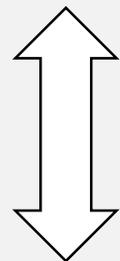
1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
5. 考察 I
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





## 2. 先行研究について

不快音は高い周波数を持つという先行研究がある



矛盾

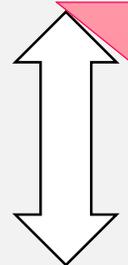
低い周波数をもつ不快音があるという先行研究もある





## 2. 先行研究について

不快音は高い周波数を持つという先行研究がある



明確な定義なし！

低い周波数をもつ不快音があるという先行研究もある





# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
- 3. データ採取**
4. データ解析 I
5. 考察 I
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





# 3. データ採取

1

- ICレコーダーで生活音を50個採取

2

- アンケートを取る(N=58)



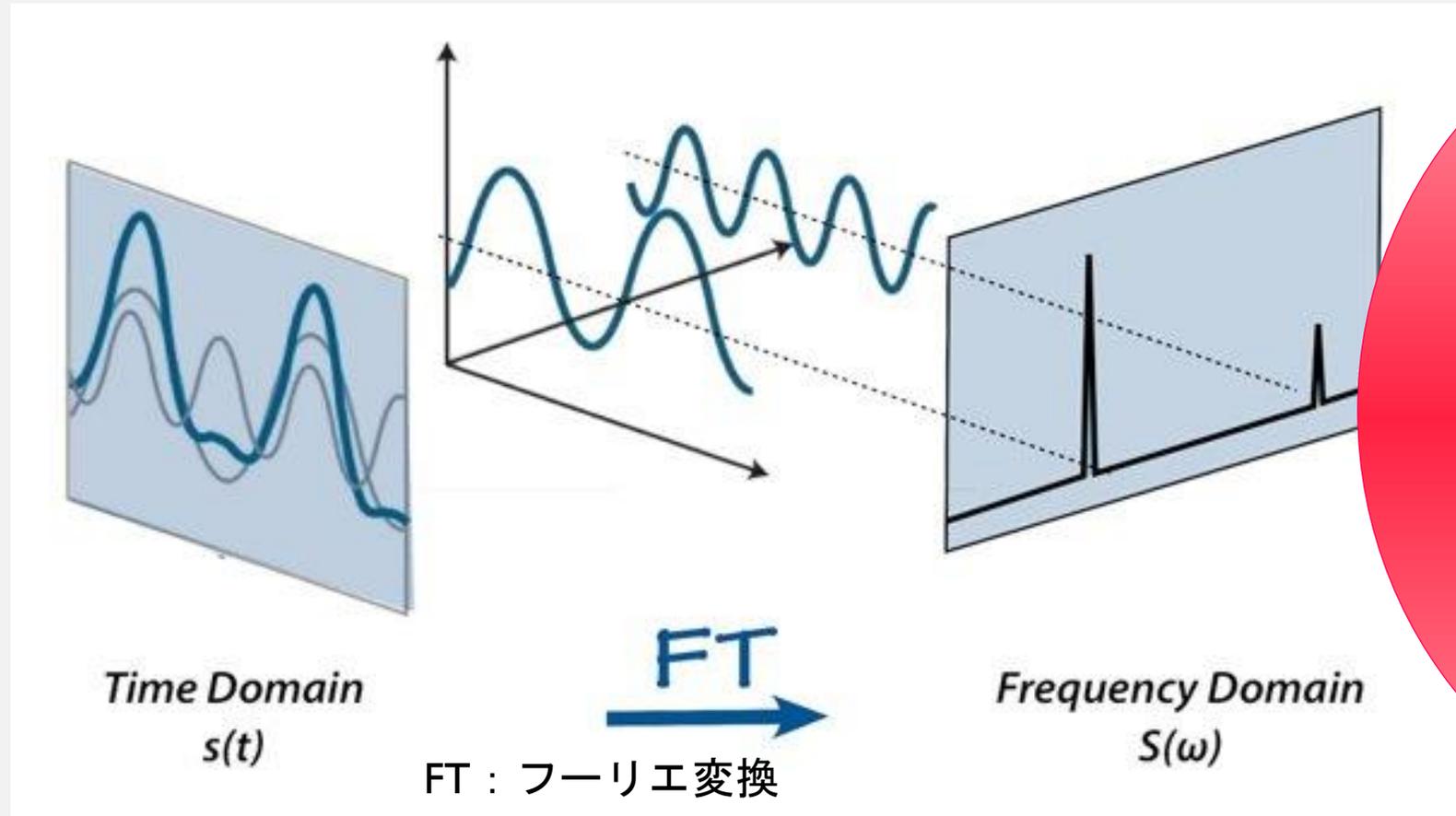
# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
- 4. データ解析 I**
5. 考察 I
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





# フーリエ変換



時間領域  
から周波数  
領域に変換



# 4. データ解析 I - i フーリエ変換

1

- 音を2つのグループに分ける  
(基準: 不快度が3.5より大きいかどうか)

2

- フーリエ変換

3

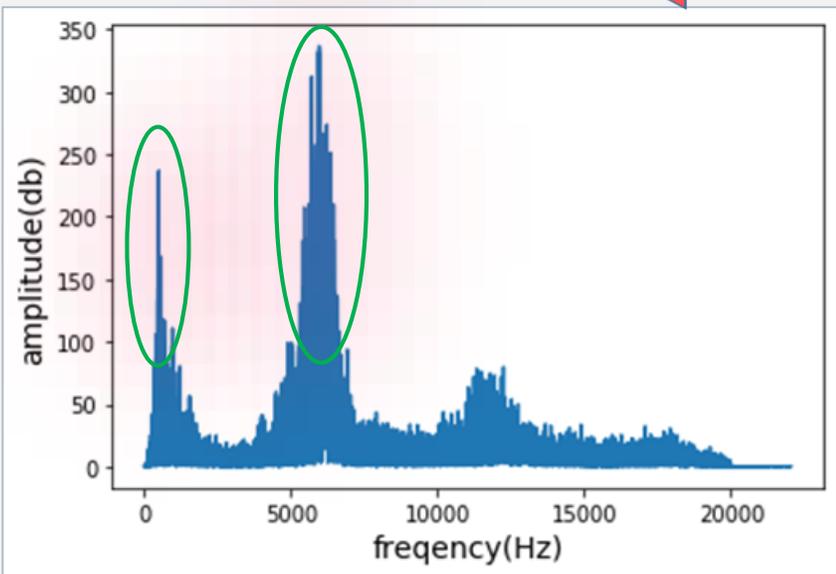
- 不快度が大きい音のグラフと  
小さい音のグラフを比較

# 解析結果 I - i

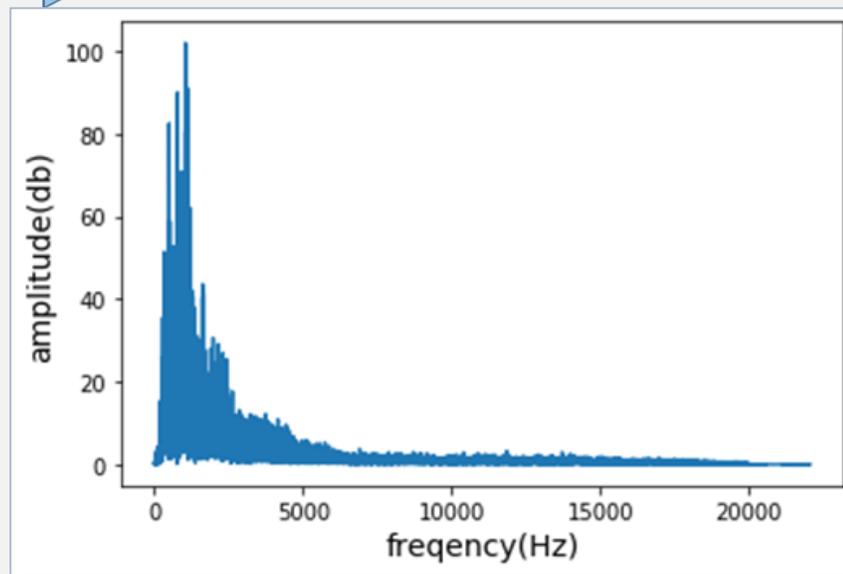
不快度

大きい

小さい



↑ 黒板をひっかく音



↑ 引き出しを引く音

不快度が大きい音は  
ピークを **2個以上** 持つ



# データ解析 I - ii 数値解析

## 不快感

アンケートから得られた値の平均

## スペクトル重心

$$\text{スペクトル重心} = \frac{a_1 f_1 + a_2 f_2 + a_3 f_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}$$



周波数

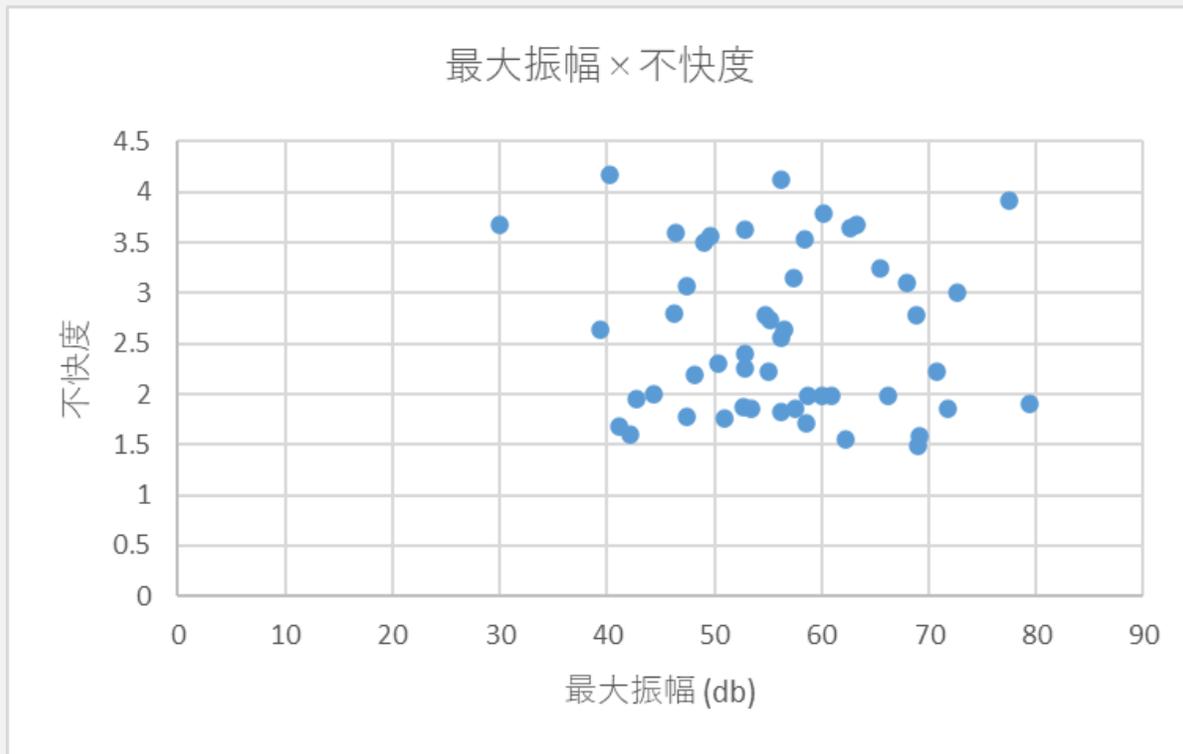
不快度

振幅

スペクトル  
重心



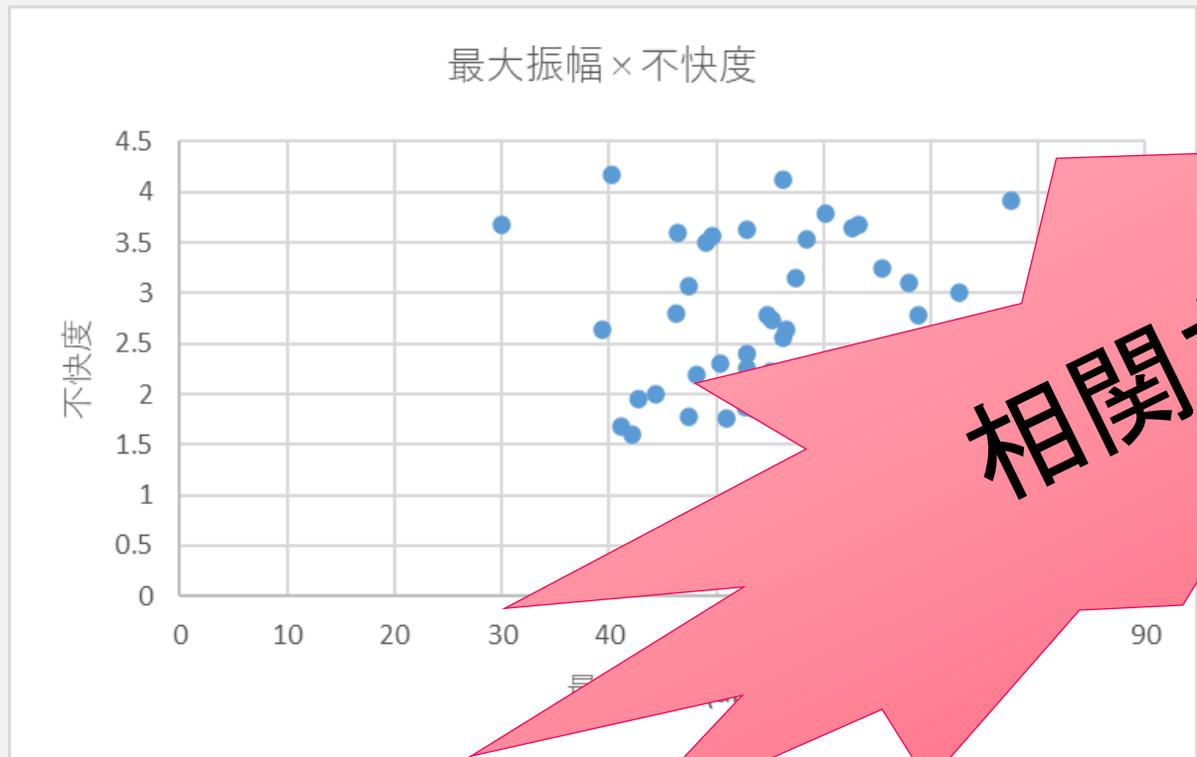
# 最大振幅×不快感



相関係数  $-0.07954$



# 最大振幅×不快感

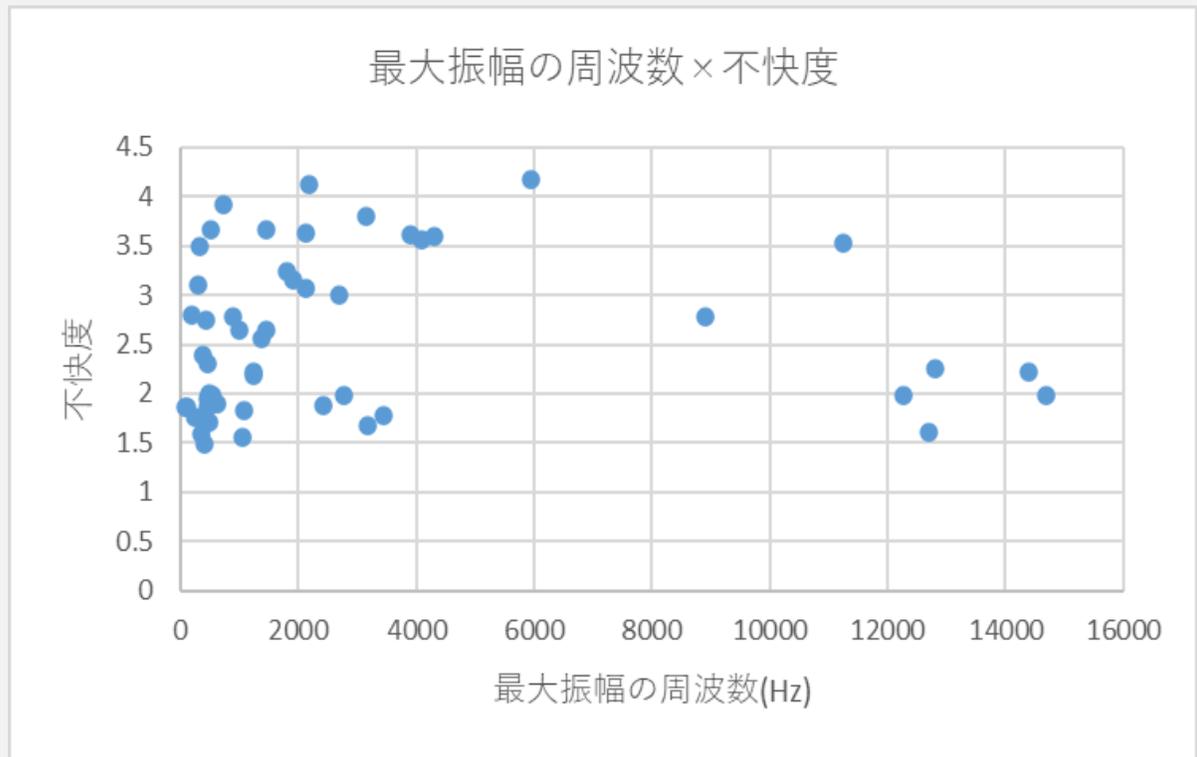


相関なし

相関係数 -0.07954



# 最大振幅の周波数×不快感

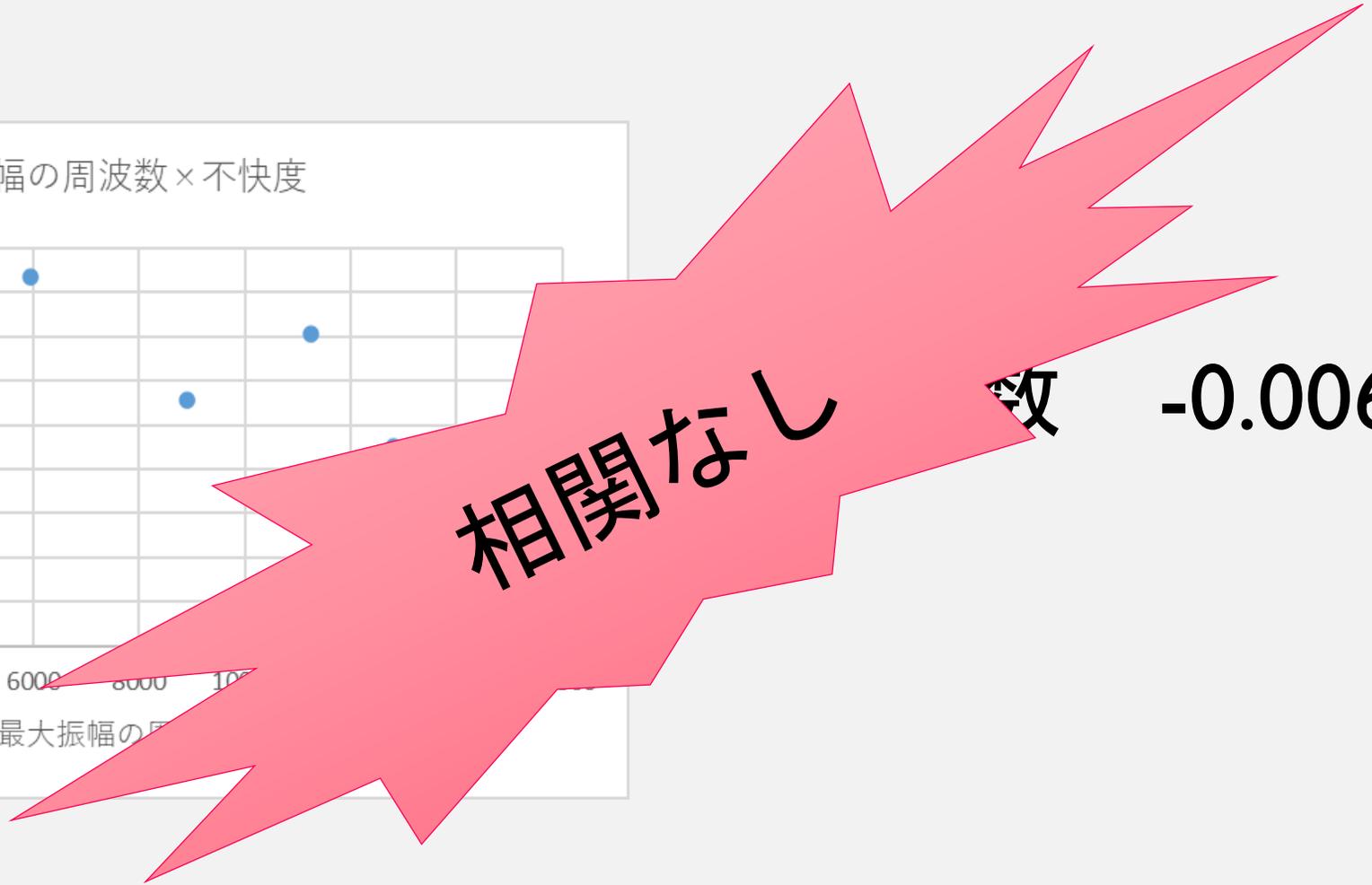
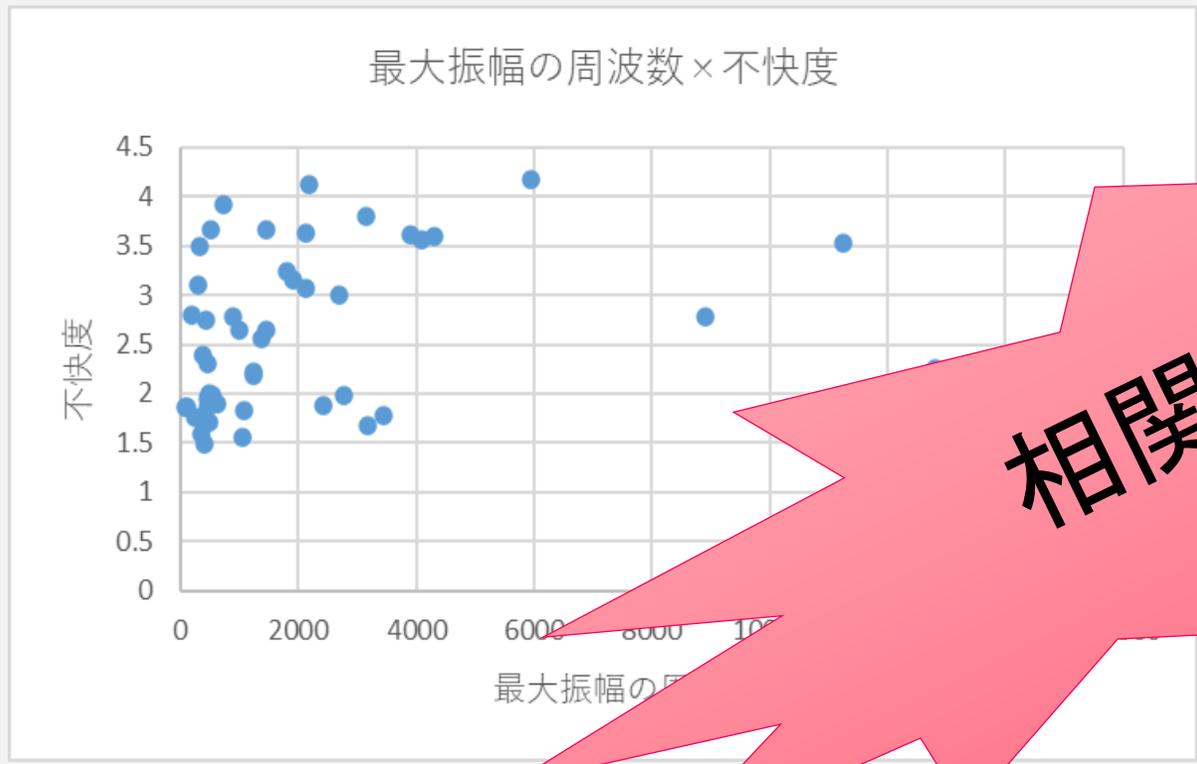


相関係数  $-0.00618$





# 最大振幅の周波数×不快感



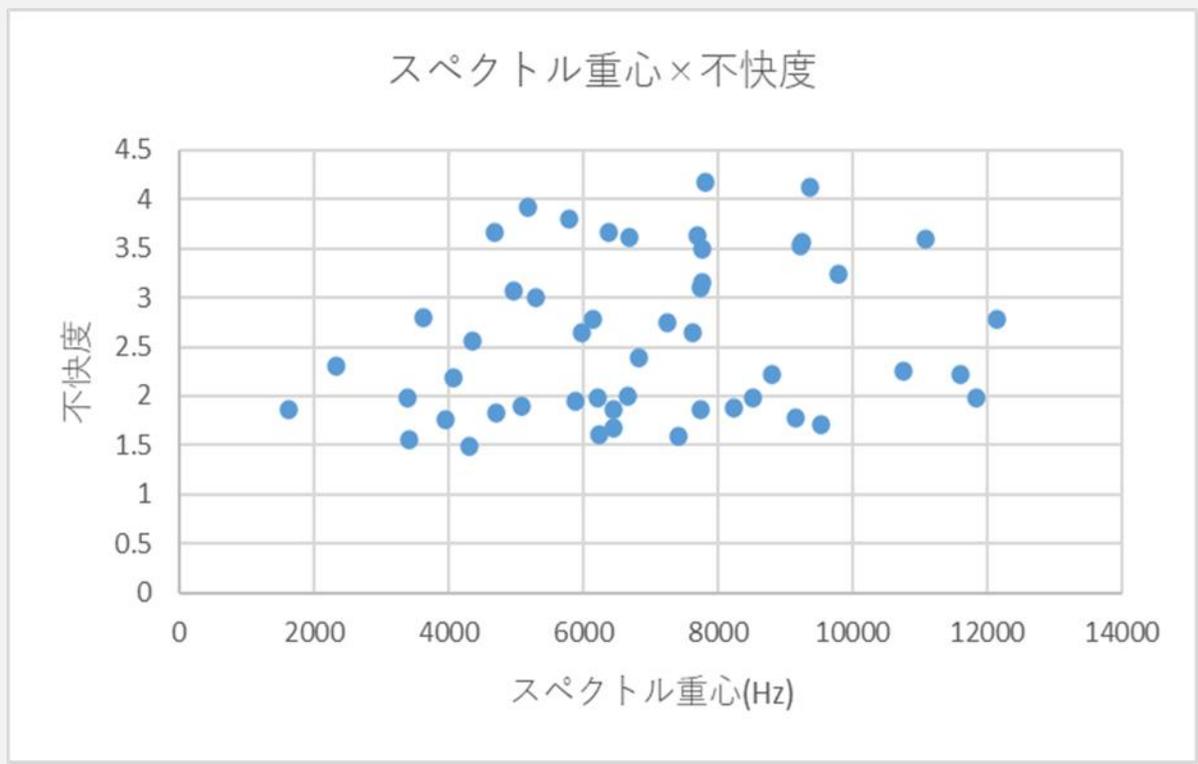
相関なし

数 -0.00618





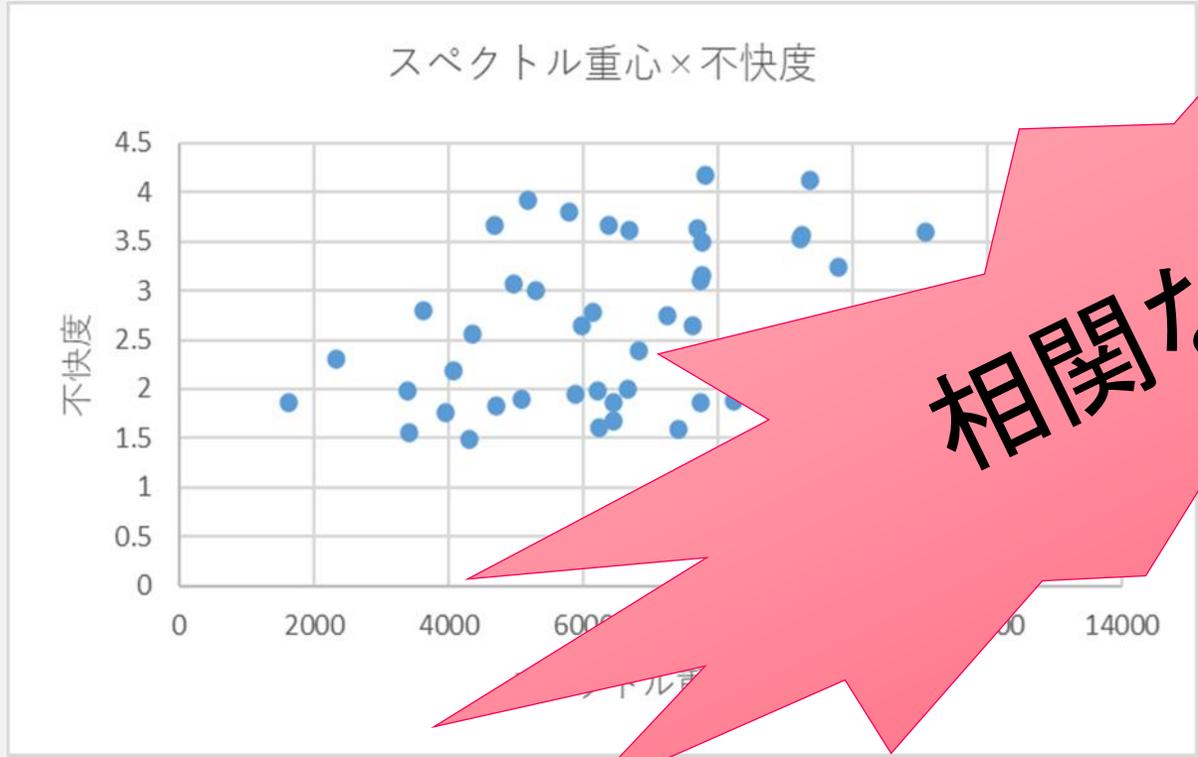
# スペクトル重心×不快感



相関係数 0.199672



# スペクトル重心×不快感



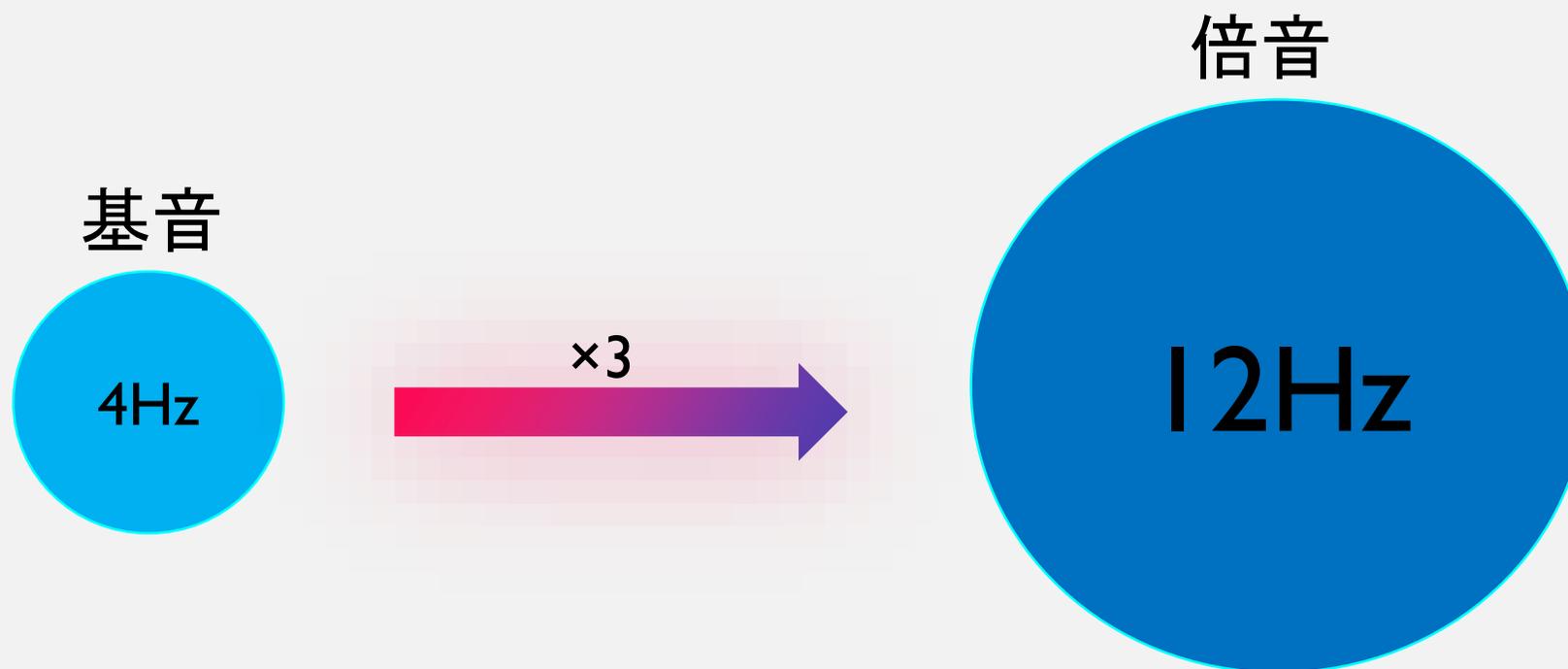
相関なし

相関係数 0.199672



# データ解析 I - iii 倍音

不快度の高い11個の音の倍音と不快度の関係を調べる





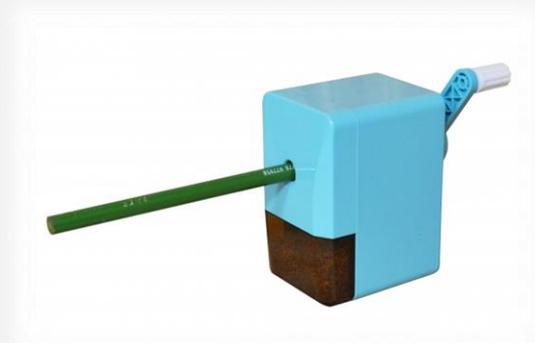
# 解析結果 I - iii



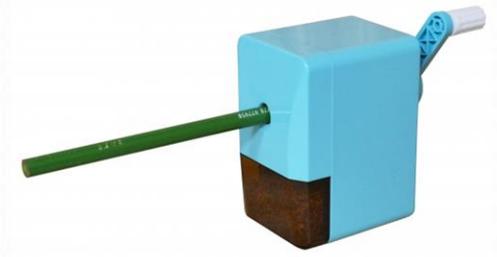
黒板を引っかく音(不快度 4.17)

2つのピークの比 1 : 12.05466

→ ほぼ整数倍



鉛筆削りの音(不快感 3.91)  
2つのピークの比1:1.656978  
→整数倍ではない



鉛筆  
2つの  
→ 刺

倍音と不快度に関する関係は  
みられない

78



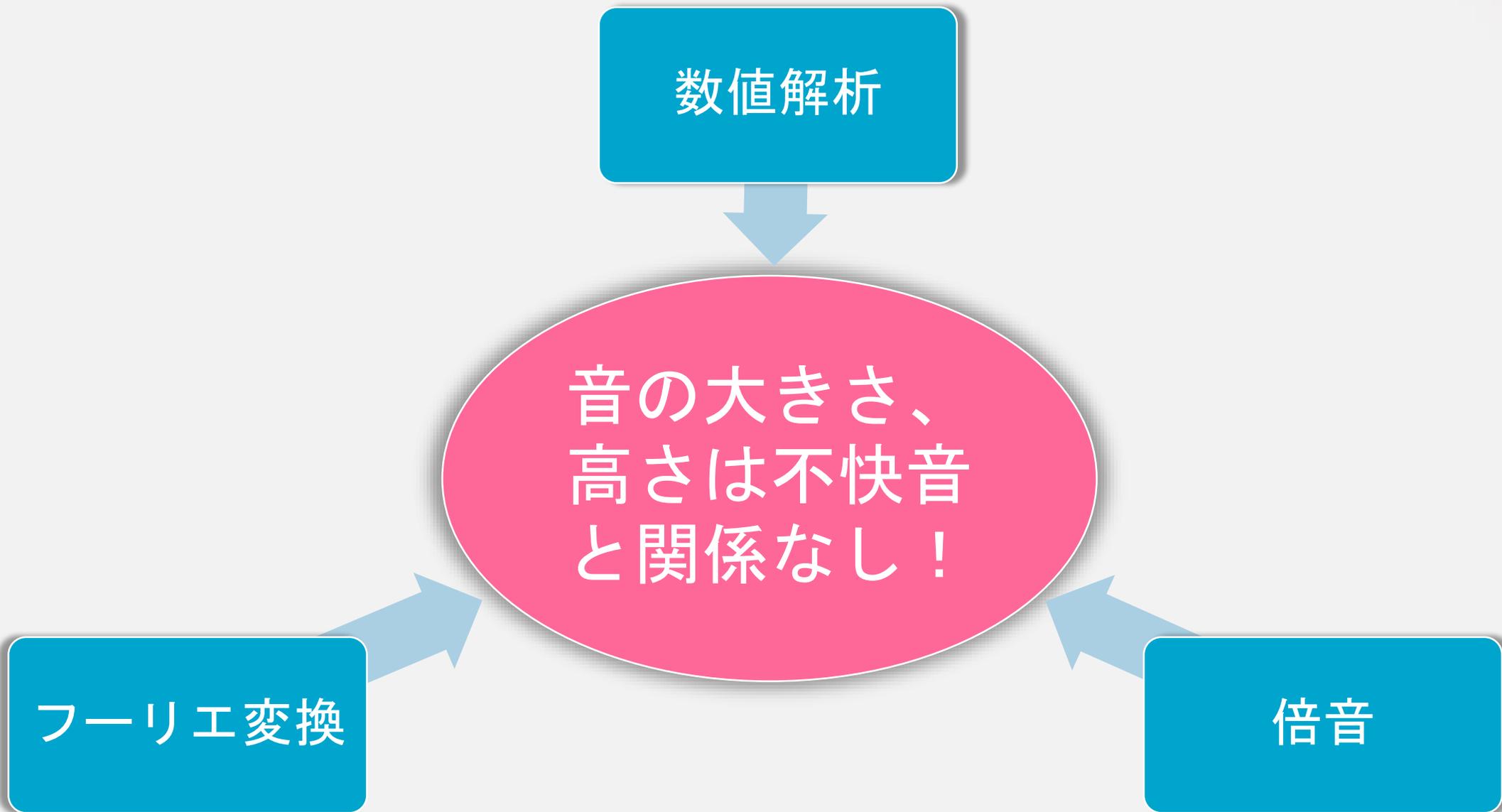
# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
- 5. 考察 I**
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





# 5. 考察 I





# 5. 考察 I

数値で不快音は  
定義できない!

フーリエ変換

倍音



# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
5. 考察 I
- 6. データ解析 II**
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





# 6. データ解析 II

1

- 音を数値的に分類するのは難しい

2

- 音を画像に変える

3

- k-means法により2つのグループに分けた



## 6.データ解析Ⅱ

4

- 機械に不快音の特徴を学習させる

5

- CNNモデルの作成

6

- 51個の動物の音を画像化



7

- CNNモデルで動物の音を不快か判断

8

- アンケートを取る(N=52)

9

- アンケート結果とCNNモデルの結果を比較



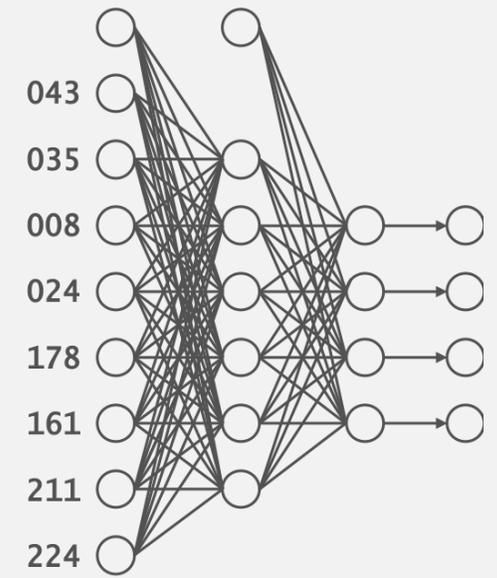
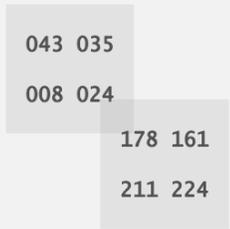
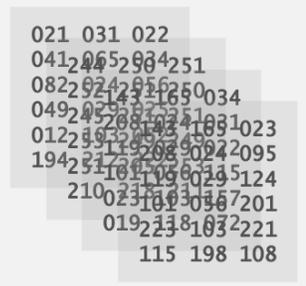
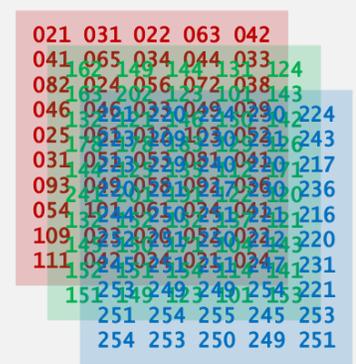
• CNNモデルで動物の音を不快か判断

不快音となる動物の音を決定する

ルの結果を



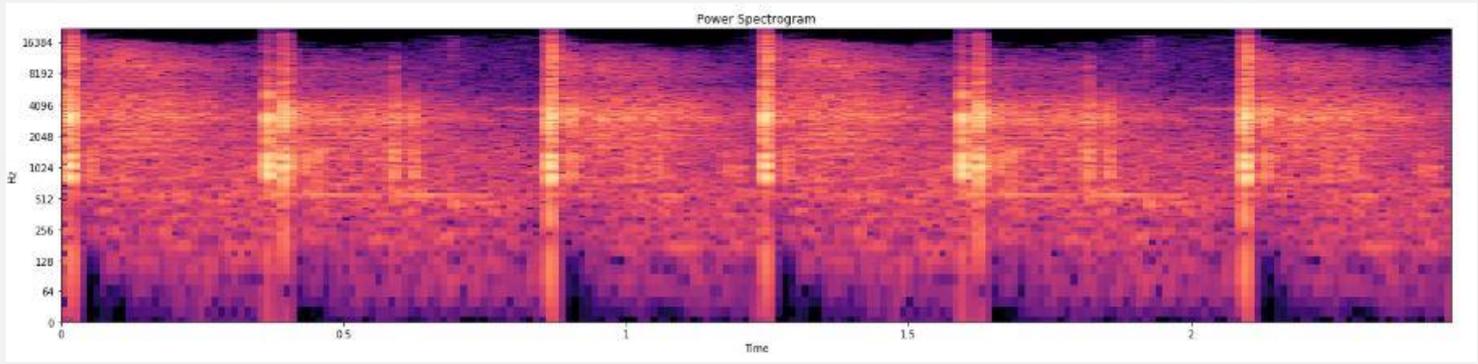
# CNN(Convolutional Neural Network)



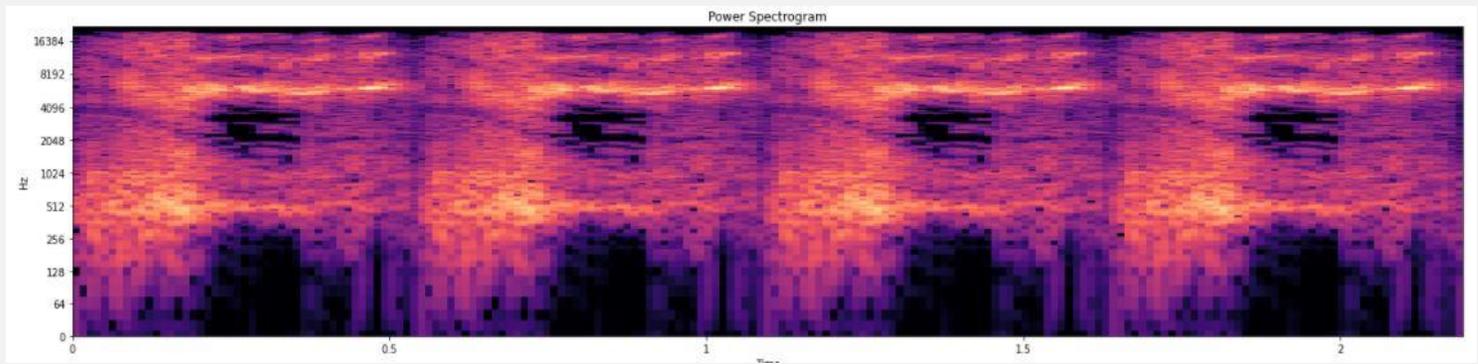
## 画像認識の分野でよく使用される



# パワースペクトログラムの例



↑ 不快ではない音（チョークを置く音）



↑ 不快な音（黒板をひっかく音）



## 6.解析結果Ⅱ

### 不快音の確率

- CNNモデルによる

### 不快度

- アンケートによる

K-means法  
によって  
グルーピング



# 6.解析結果Ⅱ

## 高い不快音確率をもつグループ

動物	不快音確率 (%)
ウミネコ	93
クツワムシ	92
ライオン	88
ハチ	88
オウム	83
クマ	81
ウシ	78
コオロギ	73
ヒツジ	66
ヒガラ	63
イヌ	58



## 不快度が大きいグループ

動物	不快度
蚊	3.288462
シカ	3.25
クマゼミ	3.096154
クツワムシ	3.076923
キリギリス	2.980769
ツクツクボウシ	2.903846
ハエ	2.692308
オウム	2.673077
カエル	2.576923





# 6.解析結果Ⅱ

## 高い不快音確率をもつグループ

動物	不快音確率 (%)
ウミネコ	68
クツワムシ	67
ライオン	66
ハチ	65
オウム	64
クマ	63
ウシ	62
コオロギ	61
ヒツジ	66
ヒガラ	63
イヌ	58

## 不快度が大きいグループ

動物	不快度
ウミネコ	3.288462
クツワムシ	3.25
ライオン	3.096154
ハチ	3.076923
オウム	3.076923
クマ	2.980769
ウシ	2.980769
コオロギ	2.903846
ヒツジ	2.903846
ヒガラ	2.692308
オウム	2.673077
カエル	2.576923

オウムとクツワムシは  
不快音を持つ



# クツワムシの音





# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
5. 考察 I
6. データ解析 II
- 7. 考察 II**
8. 今後の展望
9. 参考文献



# 7. 考察Ⅱ

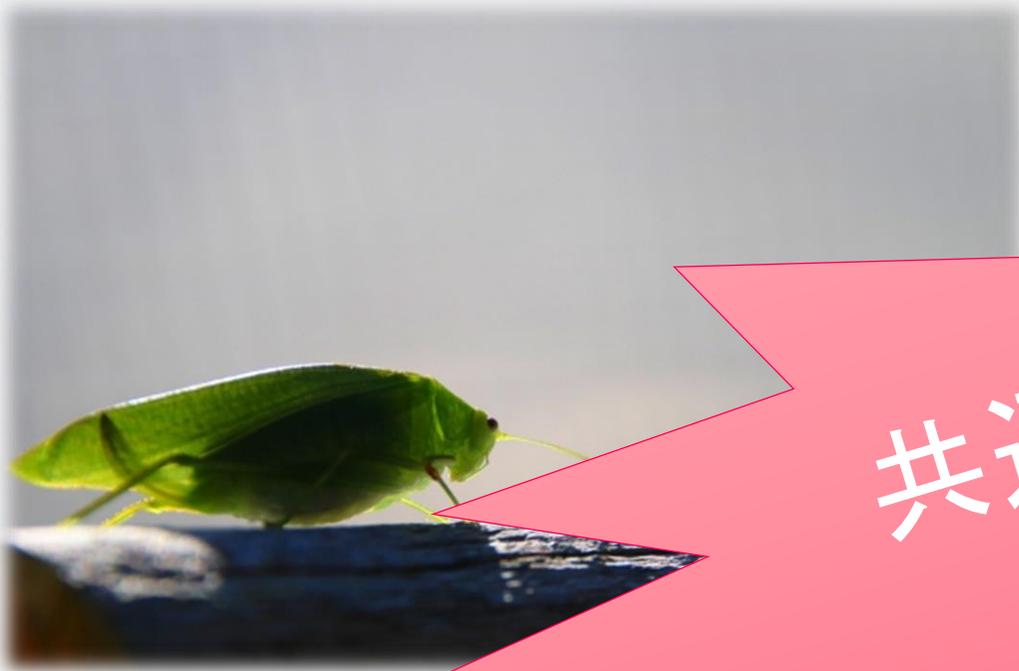


クツワムシ



オウム

# 7. 考察Ⅱ



クツワマン



オウム

共通点なし！

# 7. 考察Ⅱ



クツワマン

オウム



# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
5. 考察 I
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





# 8. 今後の展望

不快音を先入観の視点から、分析

不快音の起源を  
見つける





# 目次

1. 研究動機
2. 先行研究について
3. データ採取
4. データ解析 I
5. 考察 I
6. データ解析 II
7. 考察 II
8. 今後の展望
9. 参考文献





## 9. 参考文献

- ・ 岩宮 眞一郎 ,(2010), 「音質評価指標入門とその応用」, 『日本音響学会誌』, 66巻 , 12号 pp.603-609  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasj/66/12/66\\_KJ00006772686/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasj/66/12/66_KJ00006772686/_article/-char/ja/)
- ・ 不快な音の知覚とその物理関連量に関する研究 高橋 由美子
- ・ 高田正幸,(2019), 「音質評価指導の計算法と適用事例」, 『日本音響学会誌』 , 75巻 , 10号
- ・ 音についての研究——心地よい音と不快な音とを分ける要因を探る——
- ・ On-Jin～音人～ <https://on-jin.com/>
- ・ 効果音ジーソザイ <https://koukaon.g-sozai.com/>
- ・ Smartomizu <https://smartomaizu.com>



A close-up, low-angle shot of a vinyl record spinning on a turntable. The record is dark blue or black, and the tonearm is visible in the foreground. The background is dark with numerous out-of-focus, warm-toned bokeh lights, creating a soft, atmospheric glow. The text is overlaid in white, centered horizontally.

ご清聴

ありがとうございました!