

音の研究

～不快音について～

study on the sounds

福岡県立鞍手高等学校理数科

篠崎 達矢 谷 岳登 俵 佑太朗 戸島 珠綺 鳥田 結加

指導教員 高倉 維

要旨

私たちは日常生活で聞く不快音には共通点があるのではないだろうかと疑問に思い実験を行った。2 学年にアンケートを取り私たちが解析する音を限定し、それらの音をタブレットで解析することでそれぞれの振動数を計算した。その結果をもとに不快音の振動数の定義を行い、その定義を確かめるために 2 年 1 組全員に 2 0 0 0 ~ 4 0 0 0 H z の音を 2 0 0 H z ごとに区切り聞いてもらった。音を細かく分析をするためにフーリエ変換を行った。このことから不快音に共通する性質を解析することができた。

1. はじめに

授業中に黒板をつめでひっかいた音が聞こえることがある。その時私たちはその音に対して不快感を抱いた。一方で、ほかの音にも不快に感じる音があるということを思い出し、それらの不快音には共通性があるのではないかと疑問に思い本研究を始めた。

2. 材料と方法

マイクとスピーカーを使いハウリングを発生させた。黒板を爪でひっかき、不快音を発生させた。陶器の皿とステンレスのフォークを使い、不快音を発生させた。蚊は YouTube から引用した。上記の発生させた音は NaRiKa 音声波形というアプリを使用し、タブレットで波形を測定した。また、音声分析ソフト (Wave Pad) を使い、不快音の録音・分析を行った。低周波発信器を使って正弦波を発生させアンケートを行った。

3. 実験方法

3-1. アンケート

2 年生 2 4 0 人に、私たち 5 人が不快と感じた 8 つの音の中で 3 つ選ぶというアンケートを行い、票数の多かった、黒板を爪でひっかく音、皿をフォークでひっかく音、蚊、ハウリングの 4 つ音を、調べることにした。実施したアンケートは、図 1 である。

図 1

黒板を爪でひっかく音	150 票	62.50%
発泡スチロールがすれる音	32 票	20.80%
ハウリング	50 票	13.30%
皿をフォークで引っかくおと	122 票	50.80%
靴などのマジックテープをはがす音	7 票	2.90%
マジックペンで書くときに出る音	5 票	2.10%
蚊の飛ぶ音	97 票	40.40%
警報音・警告音	42 票	17.60%

3-2. 実験 1

NaRiKa 音声波形アプリを使用し決定した 4 つの音の波形を記録し、振動数を計算した。

〈結果・考察〉

ハウリング；2600Hz

黒板；3750Hz

皿；3200Hz

蚊；600Hz

以上の結果となり、私たちは不快音の振動数の定義を2000～4000Hzに絞った。

※蚊は動画が変わると振動数も大きく変わったことから研究対象から除外した。

3-3. 実験2

実験1を証明するために2年1組に2000～7000Hzを大中小で聞いてもらい、どのHzの音が不快に感じるかの実験を行った。

図2

	大	中	小
1000	32%	0%	0%
2000	67%	15%	0%
3000	100%	76%	53%
4000	94%	85%	18%
5000	76%	36%	0%
6000	71%	32%	15%
7000	70%	39%	3%

図3

音の高さ	大
2200	90%
2400	90%
2600	97%
2800	90%
3200	84%
3400	84%
3600	87%
3800	81%

〈結果・考察〉

図3の結果から音が大きければ大きいほど、不快と感じる人が増加するということが分かった。また、3000～4000Hzが小さな音でも不快と感じる人が多いことからこのあたりの振動数

が人にとって不快ということが分かった。さらに、3000～4000Hzより大きくなったり、小さくなったりすると不快と感じる人が減少していくことも分かった。

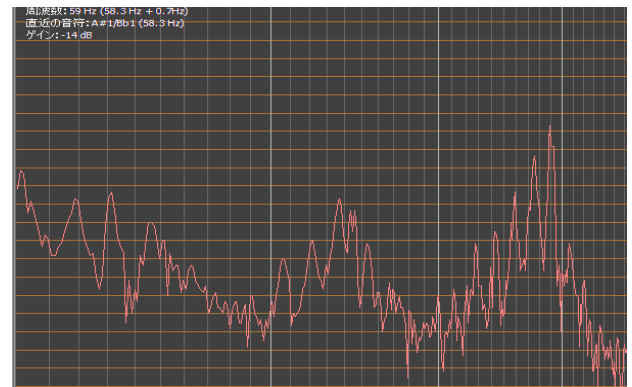
3-4 実験3

さらに細かい音の分析を行うために、3つの音に対してフーリエ変換を行った。フーリエ変換を行った結果、図3のようなグラフがとれた。3つの音をフーリエ変換した結果は図4である。

〈結果・考察〉

第三ピークが最も音が多く含まれていた。ピークの前後の音も緩やかに増加減少を繰り返していた。第三ピークは2000～3000Hzの間にある。約2500Hzの音が極端に少なくなっている。9000Hz以上の音が多く出ている。

図4



4. 結果と考察

日常的な会話などでは、2000Hzより小さい振動数の音が多いことから、日常的な音から不快感を感じることは実験②の結果から振幅、すなわち音の大きさの依存度が高い。

音全体として最も不快に感じやすい音は2600Hzに近い音であり、フーリエ変換の結果から第3ピークが最も音の数が多くなる。

5 謝辞

福岡教育大学の 大後先生よりご指導をいただきました。ありがとうございました。