

# 無理数と音楽の関係

## ～無理数が生み出す旋律は美しいか～

李勝演, 池口幸汰, 井上智晴, 河村祥, 坪倉由歩, 寺崎士晏, 宮川泰生, 吉岡那由多

Seungyeon LEE, Kota IKEGUCHI, Tomoharu INOUE, Sho KAWAMURA, Yua

TSUBOKURA, Shian TERASAKI, Taiki MIYAGAWA, Nayuta YOSHIOKA

京都府立桃山高等学校

【キーワード】 周波数, 無理数, 12進数, 音楽, 数学

### 1,はじめに

物体どうしがぶつかった時の衝突回数に円周率が現れるなど、自然界のさまざまな部分で円周率が現れると知った。また、数学は音楽とも密接な関係があることを聞いた。では、無理数を音楽に変換してみれば何が分かるのだろうか。

### 2,目的

円周率、黄金比、ネイピア数、 $\sqrt{2}$ などの無理数から作られた音楽を聴き、それが聞く人にどのような印象を与えるかを調べる。

### 3,方法

プログラミング言語「Python」「JavaScript」を利用し、  
調査1 無理数の数字を音階に変換する  
調査2 カエルの合唱のテンポに無理数を変換した音階をあてはめる  
方法で作った音楽にどのような印象を抱くか調査する。

### 4,結果

次のQRコードは作成した音楽である。



参考-プログラム

作った音楽を心地よいかという観点で、5段階に評価した。なお調査2では原曲のカエルの合唱の心地よさを基準とした。調査1は10進数、12進数共に黄金比、2の12乗根の評価が他と比べ高く、調査2はネイピア数と黄金比に対して比較的心地よいと感じることが多かった。

### 5,考察

調査1について、黄金比と2の12乗根の譜面には波のような形が多くあり、他と比べ音の急な上がり下がりが少ないことが心地よさの原因ではないかと考察した。調査2について、ネイピア数や黄金比は試した4つの無理数のうち、数字が2(通常)に近いので、通常とあまり差が出ずに、違和感を覚えにくかったのではと考察した。

### 6,まとめ

今回の調査から、激しい音の変化や原曲との差など、刺激が強いものに対して不快

に感じる傾向がありそうだと分かった。

## 謝辞

この研究にあたり、多くの方にご支援いただきました。本校の柳澤先生には貴重なご指導とご助言を賜りました。ありがとうございました。

## 参考

プログラム

カエルの歌を鳴らすプログラム

[Python で演奏してみた【Python】 - Fabeee Blog](#)

<https://fabeee.co.jp/column/employee-blog/sugichan02/>