



心地良い「音楽」を「数学」で奏でる

大妻多摩高等学校 3年 小笠原優海

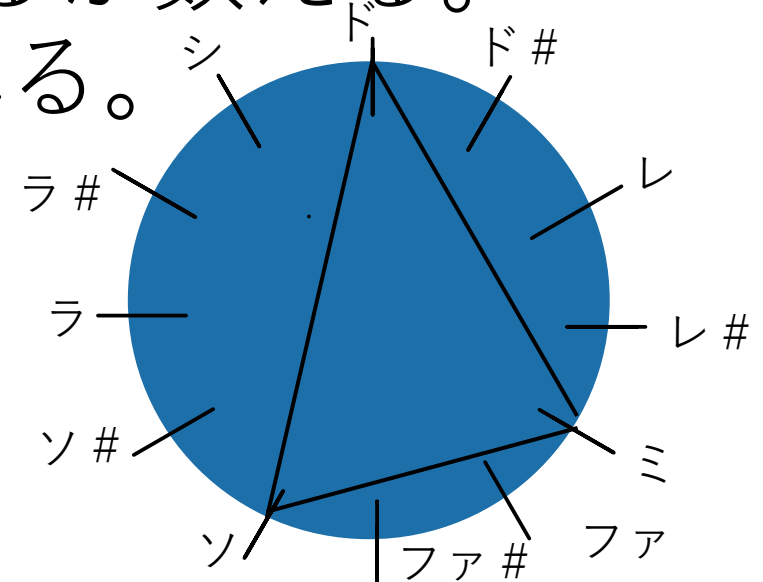
～目的～

- 「数学」と「音楽」には密接な関係があるとの仮説を検証する。
- 人々が心地良い「音楽」を「数学」を用いて判別する方法を考案する。
- 音楽を世界の人々と共に楽しめる環境構築をする。

<音同士の距離の比>

- ①円を1つ描く。
- ②円上にピアノの鍵盤を黒鍵も含め、ドから順番に音名を書く。
- ③その中から3つ音を選ぶ。
- ④それぞれの音の間に何個の音があるか数える。
- ⑤④の数に+1すると距離が求められる。

ex) ド・ミ・ソ → (3 : 4 : 5)
ラ・レ・レ# → (5 : 1 : 6)



～検証 1～

方法

3つの和音の距離の比の全ての
組み合わせの和音を直感で
心地良いと感じるか、否かを
10人に調査した。

まとめ

(3 : 4 : 5) は多くの人
が心地良いと感じやすい
和音の比だとわかった。



～検証2～

「千と千尋の神隠し」

久石 譲さんの「あの夏へ」

前半部分
(神秘的)



後半部分

(重さを感じるが、明るさも感じるシンフォニック)



結果

※⑨ (3 : 4 : 5) は青色。

前半部分



後半部分



後半部分の
82%

1位 (2 : 5 : 5)
2位 (2 : 3 : 5)
3位 (1 : 5 : 6)
(3 : 4 : 5)

3) ③ (1 : 3 : 4)
6) ⑥ (2 : 3 : 5)
5) ⑨ (3 : 4 : 5)

① (1 : 1 : 2) ②
④ (1 : 4 : 5) ⑤
⑦ (2 : 4 : 6) ⑧
⑩ (4 : 4 : 4)

1位 (3 : 4 : 5)
2位 (2 : 3 : 5)
3位 (4 : 4 : 4)

まとめ

- 前半部分にも後半部分にも (3 : 4 : 5) の和音の比が含まれている。
- 明るい曲調の後半部分の 82% が (3 : 4 : 5) の和音の比である。



(3 : 4 : 5) の和音の比は既存の曲に
多く含まれている！

～ソフト作成～

もし

3つの音を入力するだけで、
その和音の距離の比を知る事が出来たら...



曲の雰囲気を一統して作曲する事が
簡単になる！

<ソフト>

①音	②数字		③入力欄	④結果		⑤絶対値	⑥条件			
ド	1									
ド#	2									
レ	3									
レ#	4									
ミ	5									
ファ	6		⑦3つの和音の比							
ファ#	7									
ソ	8									
ソ#	9									
ラ	10									
ラ#	11									
シ	12									

～楽曲作成～

♩ = 300

グランドピアノ

5

9

13

♩ = 200

グランドピアノ

5

9

13

このソフトを用いて2つの短い楽曲を
作成してもらった。



完成した楽曲を心地良いと感じるか否かを
16人の被験者に調査した。

全員が心地良いと感じると回答しました。

～結論～

- 和音は比で表すことができ、比と音の感じ方には深い関係があることがわかった。
- 研究結果を基に作曲支援ソフトを作成した。



- 普遍的な数学と特殊的な音楽の関連性を具現化。
- 音楽の特殊な能力がなくとも、多くの人と手軽に作曲を楽しむ一助となる。

～今後の課題と展望～

- (3 : 4 : 5) 以外の和音の比の場合、人々はどのように感じるのかについて、更に検証を進める。
- 3つ以外の和音の場合、どのような分け方ができるのか研究する。
- ソフトをアプリ化し、世界中の人々とこのソフトを共有する。



自作の音楽を
投稿する
スペース

- 作曲が身近になる。
- 人種、言語が異なる人々と作曲を通じて、共に音楽を楽しむ事が出来る。