

2003年12月9日(火)

授業研究5日目

～古代の音楽～

ピタゴラス音律にみられる数学



筑波大学附属高等学校 2年 組 番 氏名 _____

授業者：筑波大学大学院教育研究科 白川 嘉子

0. 復習

sin 波も cos 波もたし合わせた波の振動数は基本振動数の整数倍になっている。
上記と $\omega = 360f$ から ω も整数倍となっていることが分かる。

sin 波と cos 波をたし合わせ、波の上下移動を考慮すると以下の式が得られる。

$$h'(t) = a_0 + a_1 \cos \omega t + b_1 \sin \omega t + a_2 \cos 2\omega t + b_2 \sin 2\omega t \\ + \dots + a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t$$

上記の式を得られたことにより、

『複雑な波を単純な波に分解』 『単純な波をたし合わせて複雑な波を形成』
を数式で表すことが可能となった。

1. Grapes を用いて波を作図してみよう。

$y_1 = \sin$ を作図してみよう。

$y_1 = \sin$ を基本音の波の数式としたとき、純正五度はどのような式になるだろうか？

純正五度のグラフを書いてみよう。

基本音と純正五度の和音はどのような波形になるだろうか？作図してみよう。

Q. 周期はありましたか？

Q. 何かわかったことはありますか？

2. 自然の波(弦を弾いた音)を見てみよう。

基本音の波はどのような波形になりましたか？ Grapes のグラフと比べてどうですか？

純正五度の音の波は？

基本音と純正五度の和音の波は？

3. 機械音ではどのような波形になっているだろうか？

wavepaseri で見てみよう。

- ドとソの和音は Grapes のグラフと比べてどのような違いがありますか？

- また、弦と比べてどうですか？

- 他の音での(ドとソ以外の)完全五度と比べてどうですか？

4. 音楽の波をみてみよう。

四季より「春」第1楽章

Violino I Violino II Viola Basso continuo Violoncello e Contrabasso

Allegro
Giunt' e' la Primavera
春が来た

Violino principale
Violino I
Violino II
Viola
Basso continuo
Violoncello
e Contrabasso

The first system of the musical score shows the beginning of the piece. It features five staves: Violino principale, Violino I, Violino II, Viola, and Basso continuo/Violoncello/Contrabasso. The music is in a 4/4 time signature with a key signature of one sharp (F#). The tempo is marked 'Allegro' and the mood is 'Giunt' e' la Primavera' (Spring has come). The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings like 'f' (forte) and 'p' (piano).

The second system of the musical score continues the piece. It features five staves: Violino principale, Violino I, Violino II, Viola, and Basso continuo/Violoncello/Contrabasso. The music is in a 4/4 time signature with a key signature of one sharp (F#). The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings like 'f' (forte) and 'p' (piano).

The third system of the musical score continues the piece. It features five staves: Violino principale, Violino I, Violino II, Viola, and Basso continuo/Violoncello/Contrabasso. The music is in a 4/4 time signature with a key signature of one sharp (F#). The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings like 'p' (piano).

5. フーリエ

J.B.J Fourier(ジャン・バプティスト・ジョセフ・フーリエ 1760 - 1830)



フランス生まれ。

8歳で孤児となる。

『フーリエ級数』、『フーリエ変換』、『フーリエ解析』。

1789年、フーリエはナポレオンのエジプト遠征に随行した。(フランス革命の時代)

男爵の称号を授けられている。