2003 年 12 月 3 日（水）

授業研究 2 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

- 基本音に対して**弦の長さ**が 1/2 倍となる音を**オクターヴ**。
- 基本音に対して弦の長さが 2/3 倍となる音を**純正五度**。（つまり、ドとソの関係のようなものである。）
- 低いドと高いドが同じ音に聞こえる。(オクターヴの性質)

1. 音階の歴史

≪古代ギリシャの音律について≫

ピタゴラスは音の実験をモノコード

（一弦琴）を使って行った。

◎ ピタゴラス音律とは

ピタゴラス音律は純正五度(2/3)の音程を連続的に積み重ねていくことによってできるのである。

ピタゴラス音律とともに大切な音律に**純正律**がある。**純正律**とは、以下の「協和音程を基に構成された音階」のことである。

◎ 純正律は単純な整数比である。

和音	オクターブ	完全五度	完全四度	長三度	短三度	長六度	短六度
弦の長さの比(基本音対)	2：1	3：2	4：3	5：4	6：5	5：3	8：5

◎ 和音についてみてみよう。

和音とは、2 つ以上の音が合わさって鳴ること。

- 協和音：2 音以上が調和して響いている音。
  - 完全協和音・・・・一度、四度、五度、八度。
  - 不完全協和音・・・長短三度、長短六度。
- 不協和音：上記以外のすべての音程（例：長短二度、長短七度など）。

◎ 実際に弾いてみよう。

Q.音の変化はわかりましたか？

◎ アルキタス（Archytas 紀元前 430 年～360 年）が、長３度を構成する２音の弦の長さの比を５：４にすると美しい響きが得られることを発見した。これを**純正長３度**という。

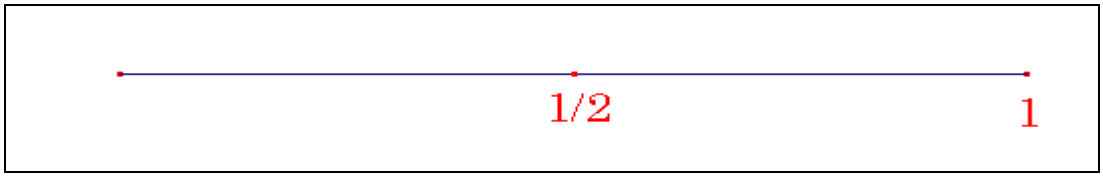
◎ 実際に、ピタゴラス音律を作図してみよう。

注意

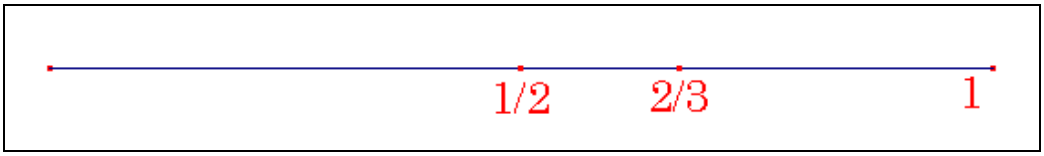
定木(めもりのないもの、あっても使わない)とコンパスのみで作図すること。

＜手順＞

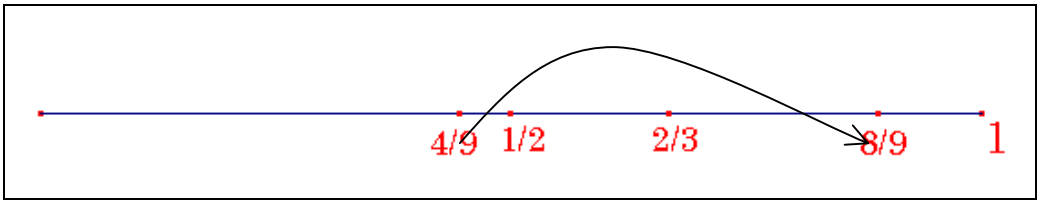
- 基本音を 1/1 とする。



- 基本音を 2/3 倍する。つまり、純正五度上げる。(式：1/1×2/3 = 2/3)



・ さらに 2/3 倍する(純正五度上げる)。ここで、今、音階を基本音とオクターブとの間に作りたいので、1 オクターブ下げる(弦を 2 倍する)。(式：2/3×2/3×2 = 8/9)



・
・
・

Q.この作業を繰り返していくと最後はどのようになるでしょうか？

≪予想≫

次回は

・ ピタゴラスになってみよう。