

複雑系としての楽曲パタン系と、その対応系について

6 J-5

横田 誠 加藤 佳仁 横山 未希子
電気通信大学

1. ま え が き

人間は複雑系に対応して生きて来た。今回、問題にする楽曲パタン系も、典型的な複雑系と思われる。楽曲パタン系を扱うのに、我々は、数理伝送の立場から、正規化系という、射影関係から、その問題に対応しつつある。

一般に、複雑系といった場合、それが全てにかかわる為、その中核となる、又は、基礎となる分野とは、そして、その複雑性を減少させる方法とは、ということを考えている。

音楽的系は、伝子工学系（一般化された線路・回路伝送工学）の立場からしても、他の全ての分野の問題系の、重要な基礎系である。

その楽曲パタン系を正規化系としてゆくのも、その複雑性の減少の試みでもある。通常の科学哲学を背景に、少し前から、ガイア、ファジー、痛覚、カタストロフ、フラクタル等のいわゆるニューサイエンスの系列上に、フラクタル、カオスがあり、一方、物理系でも、DNA、人間原理、超弦理論等と流行し、今回の複雑系は、これ等を背景に、最近、脚光をあびているものである。我々は、生物的、意識・行動的機能、に対応する人工的システム、について考えを進めている。今回は、その基礎系として、楽曲パタン系の問題の、複雑系としての軽減の試みをする。

2. 問題対応系としての複雑系

人間は種々の問題系に対応して生きている。人間の機能に近似した人工システムが進化をつづけているが、これを介して、複雑な問題に対処してゆく、その基礎系の内に、今回、問題とする音楽系がある。ここで、問題処理系に、その入出力系としての接続される問題空間を線路系と考える。伝子工学系（一般化された伝送工学系）においては、線路系としての問題空間は、楽器系のような実線路系と、楽曲パタン系のような、システムの特性を示す、特性パタン線路系とから成り立っているとしている。

ここで、複雑系というのを、唯、運命的受容するのではなく、その複雑性のコントロール、特に、その減少の可能性のある系とする。

3. 音楽的空間における複雑系

音楽的空間は単音（単一正弦波）、複合音（楽器音や音声）の時系列パタン空間である。

この空間上の主系列パタンとしては、それが n 個の単音素が時系列的に連鎖するとして、その n が大になるほど、より複雑な系となる。次に、各音素の種類が増すと、より複雑となる。

音素は、一般には、音量を含めた3元系であるが、ここでは、音長と周波数の2元系として考えることにする。一応、各元、それぞれに無限に近い種類も考えられるが、従来の楽譜空間上を参考にすると、先ず、音長系としては、1 sec を基準にして、 2^{-n} 音長系列として (1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32) の $n=5$ 程度として、符点付きも含めて、最大で10種類とする。音周波数系としては、初音を基準にして、1オクターヴ内の7音系が最大系である。ここで、初音は、可聴範囲内と限つても無限に近い種別となるが、従来の（ピアノを基準にした）楽譜系では、A音：440 Hzと固定されているとすると、その上で、1オクターヴ内、一応12音種系（初音は、そのどこから出発してもよいとして）ということになる。正規化系としては、全ての楽曲系は、初音を従来のC音に近似したC音 (2^6 Hz) としていて、その主系列系（従来の長調、短調系に限るとした）では、7種の組み合わせ系であり、結局、音周波数系としては、49種系となる。この2元系では、一応1オクターヴ内の系に限るとして、 $M: 490$ 種程度の音素系となる。

n 連音系は、 M^n 種系となる。これは大ざっぱに、 $[(1/2) \cdot (10^3)]^n$ 種となる。

2 連音系で、 $(1/4) \cdot (10^6)$

3 連音系で、 $(1/8) \cdot (10^9)$

4 連音系で、 $(1/16) \cdot (10^{12})$

5 連音系で、 $(1/32) \cdot (10^{15})$

このように、このままだと、 n の数が増すごとに 10^3 倍と、複雑さが増してゆく。

4. 種別分類

生物系は種別に分類出来る。同じ種別であ

っても表情をかえることによって他に与える効果が変わる。しかし、いかに表情をかえても、その骨格、種別はかわらず、それと、判別が出来る。楽曲パタン系の音楽的機能の骨格となるパタン系を曲相とすると、これが正規化パタンであり、演奏歌唱によって、表情は変化させても、種別的曲相は変化せず、その曲と判別出来るとする。生物系を人間の感性の立場から分類するように、楽曲パタン系を分類することにする。音楽的機能種別の分類パタン系への方法論は不明で、その意味で、それは複雑系である。正規化された系としての楽曲パタン系は、正規化されていない系に比べて、格段に、その複雑性が小となる。逆に、正規化しない系は、我々の立場からすれば、手に負えない程の複雑系ということになる。正規化楽曲パタンが与えられたとすると、これを脱正規化するに、無限に近い、物理的に異ったパタンに変化させることが出来る。

従来、楽曲パタンは、5線譜上に、ハ長調とか、イ短調等の、二十数種の調系に分類所属されて来た。なお、各調系全て、それぞれ1オクターヴ内、7音以内の音のみが用いることがゆるされている。楽器系は、A音:440 Hzとして12音平均律系として、固定した、半音刻みの、デジタルの系になっている。もし、与えられた曲を、その全体を、半音刻みで上下に移動したら、全く、他の曲と認識されるだろうか、多少の違いは感じて、同じ曲と認識されるだろう。上下の移動を、バイオリン系や音声系で実行すれば、デジタルな7個でなく、アナログに、無限に近い数の、物理的には異なる曲に変化させることが出来る。

正規化楽曲パタン系としては、先に報告して来ているように、全ての曲(主音階系)は2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 3d(全ては、C音相当の2⁸Hz音スタートの系であるが、例えば、2a系は、C音スタートのハ長調系に相当する)の7種のメッシュパタン系の、いずれかに属することになる。これは、二十数個、および関連の無限に近い系から、唯、7個の分類系と、その複雑系の複雑性が小さく

[文 献]

- 1)横田 誠: "楽曲構造の音楽的正規化について" 音楽音響研究会(音響学会) Vol. 7, No. 7, 1989, 3,
- 2)横田 誠, 加藤佳仁, 横山未希子: "曲相分類の為の基礎系としての、パタン成長分岐系について" 電子情報学会春大会, 1997, 3,
- 3)横田 誠: "正規化7元確率系としての、ブラウン的音楽系(和の中間色系)" 音響学会春大会, 1997, 3,
- 4)横田 誠: "群論的音楽系としての転調鳴鐘系(シュアートの、ノートルダムの鐘撞き系)" 音響学会春大会, 1997, 3,
- 5)横田 誠: "7種メッシュパタン上の、楽曲パタン系の分類について" 情報処理学会秋大会, 1996, 9,
- 6)横田 誠: "C音スタートの、ハ長調的楽曲パタン系について" 情報処理学会秋大会, 1996, 9,

なったことになった。分類系は音楽的機能から曲パタンを考えるべきであるが、先ず、この7種の系に分類すること、これを縦軸にし、これから明らかにされる、音楽的意味上の分類系を横軸系として、考えるべきである。

5. 生薬的配合効果系

音楽的系は正規化系としての取扱によって、格段に、その複雑性の度合いを少なくしたが、まだまだ不明のことが少なくない。しかし、ある曲を聞くことによつて、確実に、あるいは軽快に、あるいは生き生きと、あるいは慰められるような、あるいは悲しみや、怒りを感じさせたりする。いわゆる曲相の解明をすすめているが、これも不明快である。その他、絵画的パタン系への対応も含めて、情動的感性対応についても、効能は確実なものにもかかわらず、不明快である。それに比べて、生物的感性にかかわる、味覚、痛覚、そして薬理的作用については、その基礎系に関して、明快である。よって、全ての、人間の感性に感応を与える系として呈味系(呈意味系)と呼んでいる。基礎的呈味系である、4味系は明快でも、一般の食物は、いわゆる生薬的複雑系である。そこで楽曲パタン系について、種々の部分的パタン系が、生薬系のような複合的系であるとして、その配合組み合わせによつて、その音楽的効能が生起するとする。逆に、ある構造の不明だが効能が明確な、しかし構造の複雑な系を、生薬の配合成分の試行のように、分解解明することが考えられる。

6. む す び

今回は、複雑系の基礎系として、楽曲的パタン系を考えた。音楽系は、数理物理系としても、その基礎系をなし、今回は特に、数理物理的線路系の立場から、実線路系としての広義の楽器系と、人間に音楽的(意)味を与える、いわゆる呈味系としての、システムの特性表現系としてのパタン線路系としての楽譜パタン系について考えたものである。そして、システムの複雑さの減少や、音楽意味的にパタンを分類すること等の為、従来から、進めている、正規化パタン系の立場から考えたものである。