

<学術的読み物>

音律と音階の話し

徳 留 勝 敏

東亜大学 人間科学部 心理臨床子ども学科
tokudome@toua-u.ac.jp

《はじめに》

音律とは、調和のとれた響きを導くため、1オクターブ内の音域に規則性をもって音を配分して求められたものである。このように求められた音律は、はじめから音楽のために考えられたのではない。自然の摂理への探求のためや思想の影響を受けながら時代の変容と共に求められてきた。そして、その音律で導かれた音の中から調和を求めるように各種の音階が生み出された。しかし、音階の元となる音律には共通する難題として3度と5度の不具合の存在がある。この不具合の解決を目指して生み出されたのが各種音律である。

ここでは主な音律であるピタゴラス音律、大完全音階、純正律、中全音律、12平均律、そして中国の三分損益法とそこから発生した音階の構造を考察した。

キーワード：ピタゴラス音律、大完全音階、アリストクセノス、教会旋法、ヘクサコード、三分損益の法、純正律、中全音律、12平均律、朱載堉

《目次》

1. 序
2. ピタゴラス音律
 - 2.1 古代ギリシアの音楽文化
 - 2.2 ピタゴラス
 - 2.3 ピタゴラス音律
 - 2.4 ピタゴラス・コンマとシントニック・コンマ
3. 大完全音階
 - 3.1 アリストクセノス
 - 3.2 オリンポス音階と大完全音階
 - 3.3 ピタゴラス音律と大完全音階
4. キリスト教 教会旋法
5. ヘクサコード
 - 5.1 ヘクサコード
 - 5.2 ヘクサコードの音名（ド、レ、ミ）
6. 長音階と短音階（調性の始まり）
7. 三分損益法
 - 7.1 中国音律の背景
 - 7.2 三分損益法

7.3 律旋法と呂旋法

8. 純正律
9. 中全音律（ミーントーン）
10. 12 平均律
11. 朱載堉と江永の 12 平均律
12. むすび

1. 序

はじめに音律と音階そして純正音程と完全音程について明示したい。音律とは、例えて表現すると「音の高低の定規」である。長さを測る定規は1ミリ，1センチ，1メートル…と等差の関係で単位が決められ，正確であるため特に不具合などの問題は起こらない。しかし，1オクターブの音程域に目盛りを付けるように音の高低を定めた定規を作ろうとする。すると音同士の高さは，音の振動数の比の関係にあるため⁽¹⁾，長さを測る定規のように均等に音を配置することができない。そのため古代より音の定規つまり音律が，調和を目的に幾つも生み出されてきた。しかし，これまで考え出されてきた各音律は，音の特性から何らかの不具合を伴うため，どの音律も完全な定規とはならない。これまで考え出されてきた主な音律には，「ピタゴラス音律，大完全音階，三分損益の法，純正律，中全音律，12平均律」などがある。

音階とは，音楽を表現するための，秩序を持って決められた音の並びである。その決められた音は，音律で求められた音の中からいくつか選んで構成し，古今東西多様な種類の音階が各国（民族）の音楽文化と密接な関係を持ちながら存在する。たとえば，我が国の童謡である「桃太郎」を例にとって下記の楽譜で表すと，音の種類は「ド，レ，ミ，ソ，ラ」の音しか用いられていない。（図1参照）これは，「ファとシ」を作曲者が意識的に使用しなかった訳ではない。日本の音階である陽音階は五音音階である。（図2参照）この陽音階は，後に述べる中国の音律「三分損益の法」を基とした日本の音律「順八逆六」から音を選び構成された音階である。つまり音階とは音律から音を選び秩序を持った音の並びである。

(図1)

桃太郎



(図2)

五音音階 (陽音階)



音程は振動数の比で表すことができる。よって分数による音程の表示が可能である。音同士を整数比で表すことのできる音程は，歪を生じることなく協和した音程であり「純正音程」と呼び、

「純正4度」「純正5度」と表す。⁽²⁾そして、後述する12平均律、純正律などの各音律によっては、4度や5度などが純正音程とならない場合がある。しかし各音律を基に音階を生み出し、その音階上で音楽を表現する時、純正音程でなくても音楽上の秩序である楽典上で1度、4度、5度、8度は、人間の感覚的に協和すると認識し「完全音程」と呼び「完全4度」「完全5度」と表す。⁽³⁾

例として、ピタゴラス音律の完全5度は整数比の関係にあり歪の無い純正5度でもあるが、12平均律の完全5度は整数比の関係になく僅かに歪を生じ、純正5度とはならない。現在、楽典においては音律に関係なく、完全音程は「完全1度、完全4度、完全5度、完全8度」、不完全音程は「長3度、短3度、長6度、短6度」、不協和音程は「長2度、短2度、長7度、短7度」と区別している。⁽⁴⁾この区別は、これまでの歴史的に音楽の特徴の変化とともに区別も変化してきたが、17世紀に倍音が発見されてからは現在の区別に定まっている。

2. ピタゴラス音律

2.1 古代ギリシアの音楽文化

古代ギリシアにポリスが形成し始めたBC800年頃に叙事詩が発生し、BC600年頃には抒情詩が歌われ、そしてBC480頃にギリシア悲劇が盛んに行われていた。⁽⁵⁾古代ギリシアの叙事詩は「文字に示したものを読むのではなく、口頭で朗読して多数の聴衆に聞かせるものであった。それには韻律や抑揚によって聴者の理解を高め、朗読者としてもそれによって記憶を助けたものと思われる。」(相良守峰『叙事詩の世界』1967,p.11より抜粋)叙事詩は、文字で読むものではなくアオイドスと呼ばれる吟遊詩人が豎琴であるリラを演奏しながら朗読していた。⁽⁶⁾その朗読は、古代ギリシア語の各方言まで含め「長短短六脚律」と呼ばれる独特な韻律の規則に従い、登場人物や神また物に装飾的な枕詞である「エピテトン」を添えて行う作詩法であった。⁽⁷⁾そして頌歌(オード)が基となり詩人の主観的な感情や思想を自由に表現する抒情詩が盛んになる。⁽⁸⁾はじめは詩人が朗読する独唱の抒情詩であったが次第に楽団とコロス(踊手)による合唱が加わる合唱の抒情詩となった。そしてギリシア悲劇が生まれる。ディオニュソス神の祭事としてアテナイで完成されたギリシア悲劇は、俳優とコロスが悲劇を歌唱と舞踊で物語を展開し、ギリシアの各ポリスが競う大ディオニュシア祭として盛んに行われた。このギリシア悲劇はディテュランボスの舞踊合唱団から影響を受けた。⁽⁹⁾叙事詩、抒情詩、ギリシア悲劇と古代ギリシアの高い文化には、豎琴リラやリード楽器アウロスそして歌唱など多彩な音楽が存在し、各地の音律や音階、また個々の楽器奏者によって異なる調弦の演奏が時には祭礼という国家事業の中で行われていた。

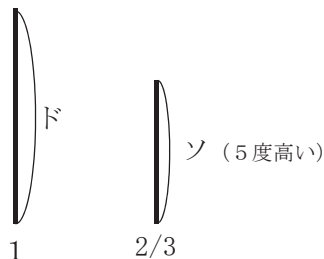
2.2 ピタゴラス

古代ギリシアでこのような音楽文化の盛んなBC6世紀初期、ギリシアに哲学が起こる。哲学が起こった地は、ギリシア本土ではなくエーゲ海沿岸ギリシアの植民地であるミレトス(現トルコ)で、史上初の哲学者タレスが出現した地である。当時、物理、音楽、天文学、数学など各専門分野はまだ成り立っておらず、音楽に関わることも哲学の範囲で論じられていた。そしてBC580年頃、ピタゴラスがエーゲ海沿岸のサモス島に生まれ青年になると、サモス島と海峡を挟んだミレトスで哲学を学び、その後エジプト、フェニキア、バビロニアなどに渡り、幾何学、天文学、宗教など多くの知識を得た。そして帰国するとイタリア南部のクロトンでピタゴラス教団を設立し、叡知を広げ「万物には数がある。」という理念の上にピタゴラス音律を生み出す。⁽¹⁰⁾

2.3 ピタゴラス音律

ピタゴラスは、カノンと呼ばれる1本の弦でできた実験用の楽器モノコード(一弦琴)を作

り⁽¹¹⁾、弦の長さと言の高低に比の関係があることを発見した。その中でピタゴラスは弦の長さを元となる弦の長さの音とその 1/2 の長さの音の関係が1 オクターブ (8度) となり純正 8度となる。また、元の長さとなる弦の音とその音の 2/3 の長さの音の関係は純正 5度の関係となり、調和することを発見する。(図3 参照)⁽¹²⁾



(図3) 元の弦の長さと 2/3 の長さと音程の関係

岩宮眞一郎『音楽の科学』(ナツメ社 2012 p70) の内容を筆者が図として作成した。

そしてピタゴラスは純正 5度が最も調和すると考え、元となる弦から 2/3 ずつ短く (純正 5度 ずつ高く) 繰り返して求められる音を割り出した。(図4 参照)⁽¹³⁾

1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	13回
1	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3
ド	ソ	レ	ラ	ミ	シ	♭ソ ♯ファ	♭レ ♯ド	♭ラ ♯ソ	♭ミ ♯レ	♭シ ♯ラ	ファ ♯ミ	ド ♯シ

(図4) 弦を 2/3 (純正 5度高く) ずつ短く繰り返して求められた音, 7回~13回の音名はそれぞれ異名同音 (同じ音) である。

藤枝守『響きの考古学 音律の世界史』(音楽之友社 1998) p17 の内容を筆者が図として作成した。








この繰り返しの13回目に同じ音が出現するまでの間に、12種類の音を求めることができる。この純正5度の積み重ねで得ることができた12種類の音のうち、1回目（基音）から7回目までを取り上げ、1オクターブ内に整理し、4番目の音（#ファ）を基音と純正4度の関係に整えてピタゴラス音階となった。（図5参照）⁽¹⁴⁾



（図5）ピタゴラス音律

藤枝守『響きの考古学 音律の世界史』（音楽之友社 1998）p23の内容を筆者が図として作成した。

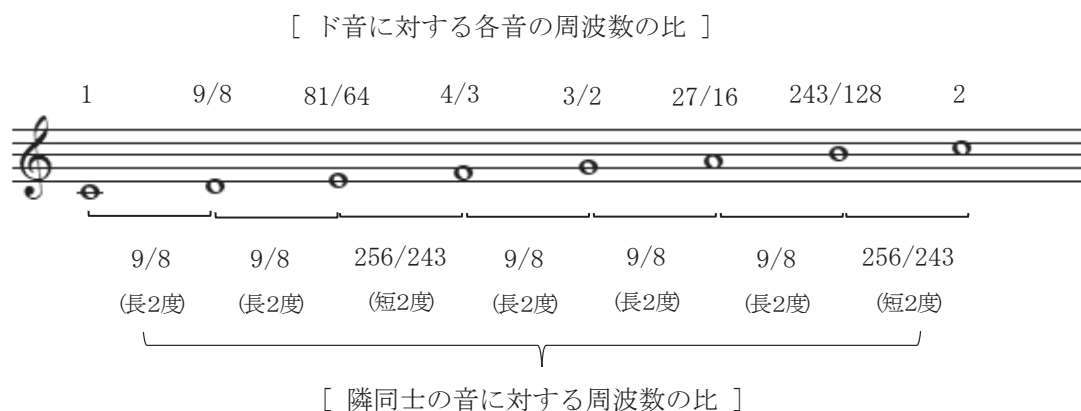
ここでピタゴラス音律の基音（この場合ド音）と各音に対する振動数の比を表す。（図6参照）

	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド
	1	8/9	64/81	3/4	2/3	16/27	128/243	1/2
弦の長さの比								
音の周波数	1	9/8	81/64	4/3	3/2	27/16	243/128	2

（図6）基音（ドの音）に対する弦の長さや周波数の比

岩宮眞一郎『音楽の科学』（ナツメ社 2012）p71の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

さらにピタゴラス音律の隣同士の音の振動数の比を表すと、隣同士の音のうち、全音（長2度）は $9/8$ の比となり 半音（短2度）は $256/243$ の比となる。（図7参照）



(図7) 隣同士の音に対する振動数の比とド音に対する各音の振動数の比

岩宮眞一郎『音楽の科学』（ナツメ社 2012）p71 の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

2.4 ピタゴラス・コンマとシントニック・コンマ

このピタゴラス音律には不具合が発生する。1 オクターブの振動数比は $1/2$ ($1:2$) である。そしてピタゴラス音律を求めて展開させた最も調和する純正5度の周波数比は $2/3$ ($2:3$) である。オクターブの振動数比は割り切れるが、純正5度の周波数比は割り切れない。この2つの比率の累乗は一致しない。そのため、ある音から純正5度を展開して13回目に求められる音は本来の1オクターブの音より僅かに $1/8$ 高く $1/2$ ($1:2$) の関係とならない。

この1オクターブの僅かな不具合を「ピタゴラス・コンマ」と呼ぶ。⁽¹⁵⁾ コンマとは微分音の意味である。⁽¹⁶⁾

そしてもう一つの不具合は、3度の響きにある。各音同士は単純な比率をもって協和するが、ピタゴラス音律の3度（ド～ミ）は $81/64$ という複雑な振動数になり協和性が弱く心地よく響かない。この不具合を「シントニック・コンマ」あるいはこの3度の不具合の問題に対して指摘し、テトラコードとして解決を試みたピタゴラス教団の一人ディデュモスの名にちなみ「ディデュモス・コンマ」とも呼ばれている。⁽¹⁷⁾

ピタゴラス音律にはこの2種の不具合が発生するが、当時古代ギリシアの音楽である叙事詩、抒情詩、ギリシア悲劇はモノフォニー音楽であったため、特には問題とはならなかった。⁽¹⁸⁾

3. 大完全音階

3.1 アリストクセノス

アリストクセノスはBC375年イタリアのターラスに生まれた。ピタゴラスが没してから約150年後であった。父は名高い音楽家スピンドロスと言ひ、幼い頃より父と当時優れた音楽家から音楽を学んでいた。ターラスの地はピタゴラス派の人々と関係の深い地であり、後にアリストクセノスはピタゴラス教団に入門したが、すでに豎琴（リラ）の調弦法や作曲などに精通していた。そしてピタゴラス音律を学ぶが、その理論は受け入れず批判的となる。そして幼いころからの音楽教育と

音楽活動の環境によりアリストクセノスには、現在で言う絶対音感を備えていたことが考えられる。

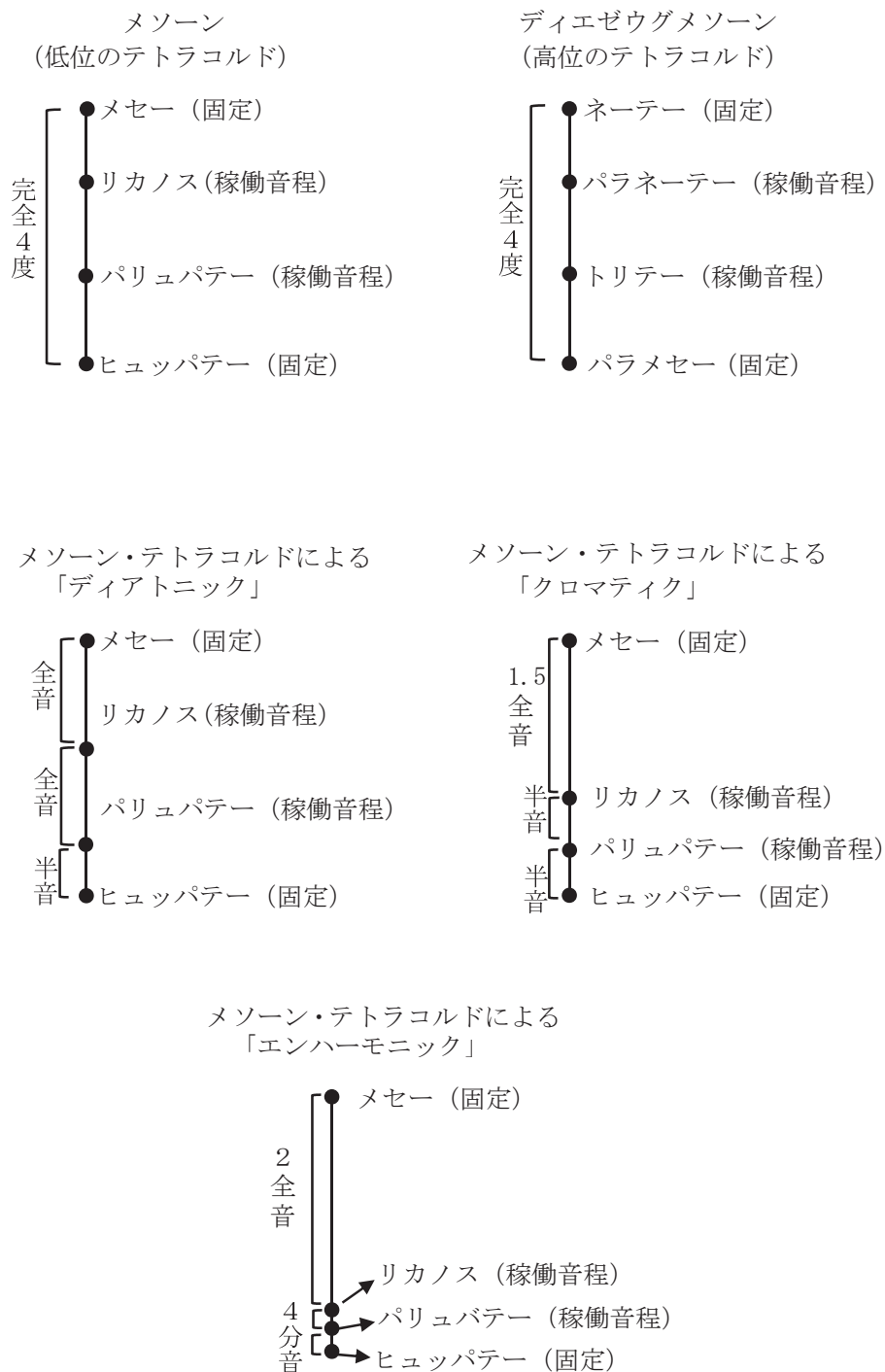
「未来成功の基礎も、弦を通常では感知されないほど僅かに緩めることを学んだ幼児期の経験にあったと推測されるのである。」と述べている。(山本建夫「アリストクセノス ハルモニア原論の研究」2001 p14,p15より抜粋)

アリストクセノスはピタゴラス教団と距離を置き始めるとアリストテレスの創設したリュケイオンに創設当初から入門し「ハルモニア原論」「リズム論」を打ち立て「ハルモニア原論」では音律について論じている。⁽¹⁹⁾

3.2 オリンポス音階と大完全音階

古代ギリシアの楽器には、アポロ神を象徴する楽器である「豎琴(リラ)」とディオニュソス神を象徴する楽器「アウロス」が重要な楽器として存在していた。アウロスはリードで音を出す管楽器で現在のオーボエが似ている。演奏する時は、このリード楽器を2本くわえ演奏するので微分音とうなりが発生すると考えられている。BC700年頃、古代フリギアのアウロス奏者であり作曲家であったオリュンポスがこのアウロスをギリシアにもたらし「ギリシアの音楽の父」と言われていた。そして「オリュンポス音階」といわれる音階を考案する。オリュンポスは紀元前8世紀後半に活躍した音楽家でホメロスやヘシオドスの時代でもある。⁽²⁰⁾

古代ギリシアでは協和音として認められていた音程が4度である。そのため4度音程のテトラコルドが音階の基本であった。テトラコルドとは4つの弦からなるリラ(豎琴)の原型で両端は完全4度に調弦され、中間の2本は音程を変えていた。そしてメソーンと呼ばれる低位のテトラコルドは、4本の弦は低いほうからヒュパター、パリュバター、リカノス、メセーと呼びディエゼウグメソーンと呼ばれる。高位のテトラコルドは低いほうからバラメセー、トリテー、パラネーテ、ネーテと呼ばれていた。そして中間の2本の弦の可動の配置によって3種類のテトラコルドが構成された。メソーン・テトラコルドではヒュッパターからメセーまでの間の間隔を半音・全音・全音となるものを「ディアトニック」(全音音階)、半音・半音・1.5全音となるものを「クロマティック」(半音音階)、4分音・4分音・2全音となるものを「エンハーモニック」(4分音階)の音階である。4分音とは全音の4分の1の間隔の音である。⁽²¹⁾(図8参照)

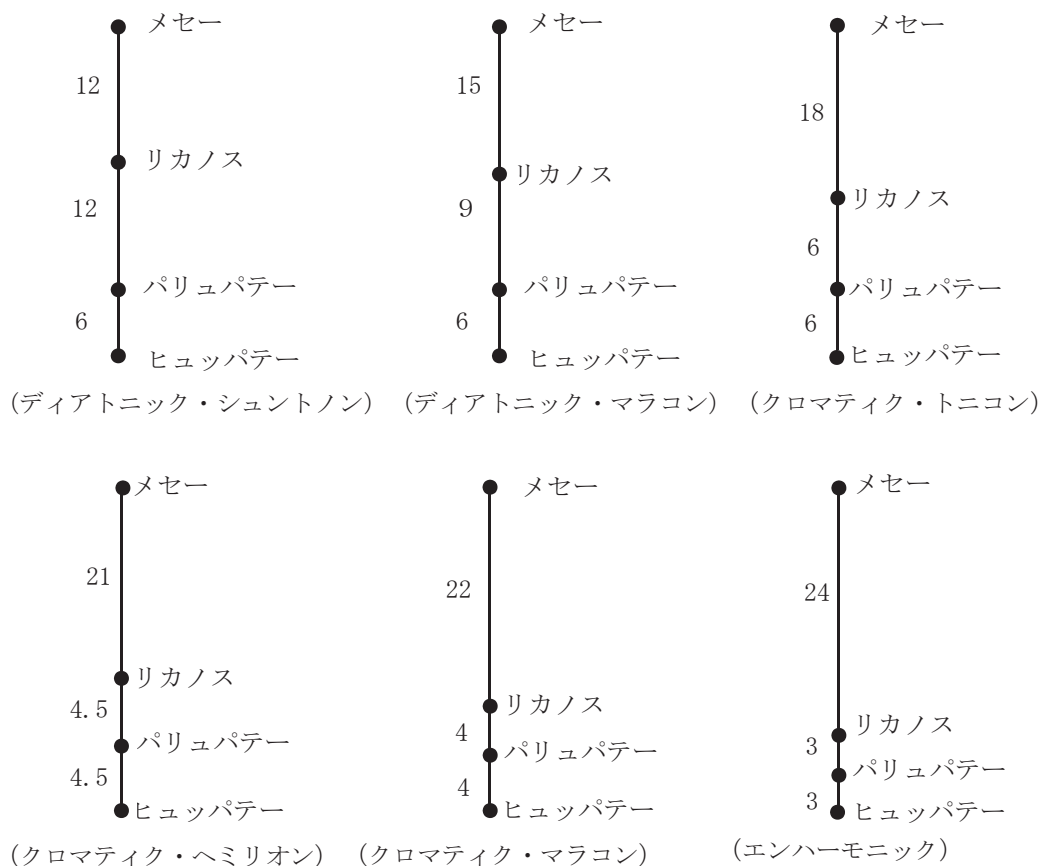


(図8) 低位と高位のテトラコルドと3種類のテトラコルド

上垣渉・根津知佳子 (2014) 『古代ギリシアにおける音楽的エートス論の形態』(三重大学教育学部研究紀要 第65巻 自然科学 p37) の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

ディアトニックは自然発生的な音階としてホメロス以前の時代にすでに存在し、その変容としてクロマティクが成立し、その後オリュンポスによってエンハーモニクが発見された。⁽²²⁾

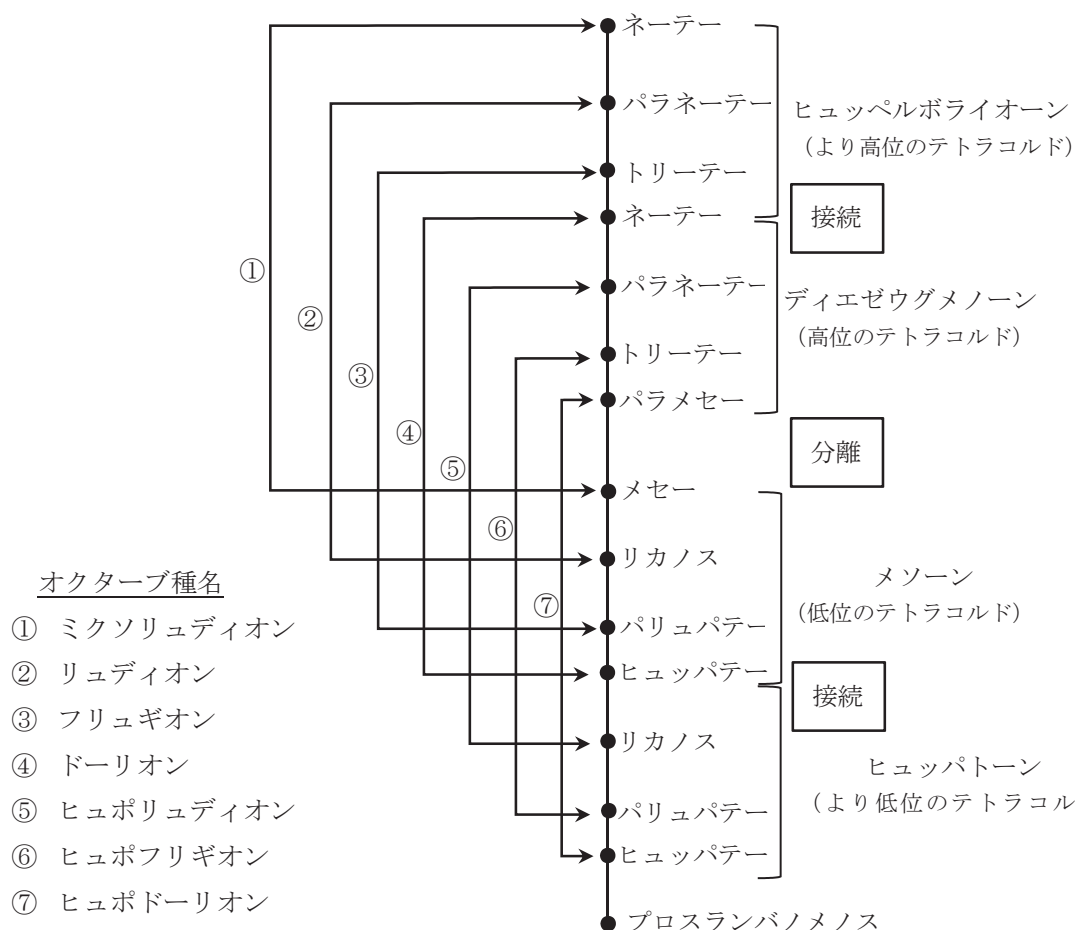
アリストクセノスは、オリュンポスによって得られたエンハーモニクはそのまま使用し、他のテトラコルドはさらに細分化した。そして、テトラコルドを30の単位（半音が6つの単位となる）に分割する方法をとった。これで全音は12分割、半音は6分割、4分音は3分割として考えた。⁽²³⁾そしてディアトニックのリカノスとメセーの間隔を4分音増幅し、その分だけパリュパターとリカノスが縮小された新たなディアトニックを考案し「ディアトニック・マラコン」と呼び、元々のディアトニックを「ディアトニック・シュントノン」と区別した。そしてエンハーモニクの4分音の間隔にあるヒュッパターとパリュパター、パリュパターとリカノスを3分音ずつ少し増幅した「クロマティク・マラコン」、同じように4分音を1.5倍にした「クロマティク・ヘミリオン」、4分音を2倍にした「クロマティク・トニコン」を考え出した。⁽²⁴⁾ (図9参照)



(図9) 6つのテトラコルド

上垣渉・根津知佳子 (2014) 『古代ギリシアにおける音楽的エートス論の形態』
 (三重大学教育学部研究紀要 第65巻 自然科学 p45) の内容と図を筆者が
 新たな図として作成した。

そして、この4度音程のテトラコルドを連結することで広い音域を持つ音階とした。その接続の方法として、接続する2つのテトラコルドのそれぞれの両端を重複させる「接続型」と間に全音を挟んで接続する「分離型」の2種類とした。⁽²⁵⁾ また接続型の連結は重複されることでオクターブに1全音が足りなくなるため底部に全音を1個付加した。この付加する音を「プロスランパノメノス」と呼ぶ。これらの接続により15個の音からなる2オクターブの音階が得られる。この音階が「大完全音階」である。そして、この大完全音階から1オクターブを切り出し、7種類のオクターブ種が音階として機能した。⁽²⁶⁾ (図10 参照)



(図10) 大完全音階とオクターブ種

上垣渉・根津知佳子 (2014) 『古代ギリシアにおける音楽的エートス論の形態』
 (三重大学教育学部研究紀要 第65巻 自然科学 p46)
 片山千佳子 (2005) 『ハルモニア入門におけるトノスと機能』
 (東京藝術大学音楽学部紀要 第31巻 p34) の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

3.3 ピタゴラス音律と大完全音階

古代ギリシアでは、ピタゴラス音律や大完全音階を使用した独唱、合唱、合奏が各ポリスの名誉をかけたギリシア悲劇の祭典ディオニュシア祭の中で盛んに使われていた。都市国家アテナイでは、ギリシア悲劇を観覧するためのテオリコンと呼ばれる観劇手当を市民に分配し、その費用はアテナイ国庫のもっとも重要な資金として確保していたほどである。⁽²⁷⁾しかし、ヘレニズム時代となると大完全音階やエンハーモニック音階に使用されている微分音程は次第に失われていった。ローマ帝政時代の著作家プルタルクは「古代人たちは彼らのすべての情熱をこの音組織にささげたものであったが、当節の人はエンハーモニック音程の識別力を失っている。」と語っている。(藤枝守『響きの考古学』1998 p33 より抜粋)そしてピタゴラス音律が使用される一方、大完全音階とアリストクセノスの存在は古代ギリシアの残照となった。⁽²⁸⁾しかし、日本の箏の調弦である雲井調子の構成は大完全音階と同じであり、後の12平均律の構成に近いのも大完全音階である。

4. キリスト教 教会旋法

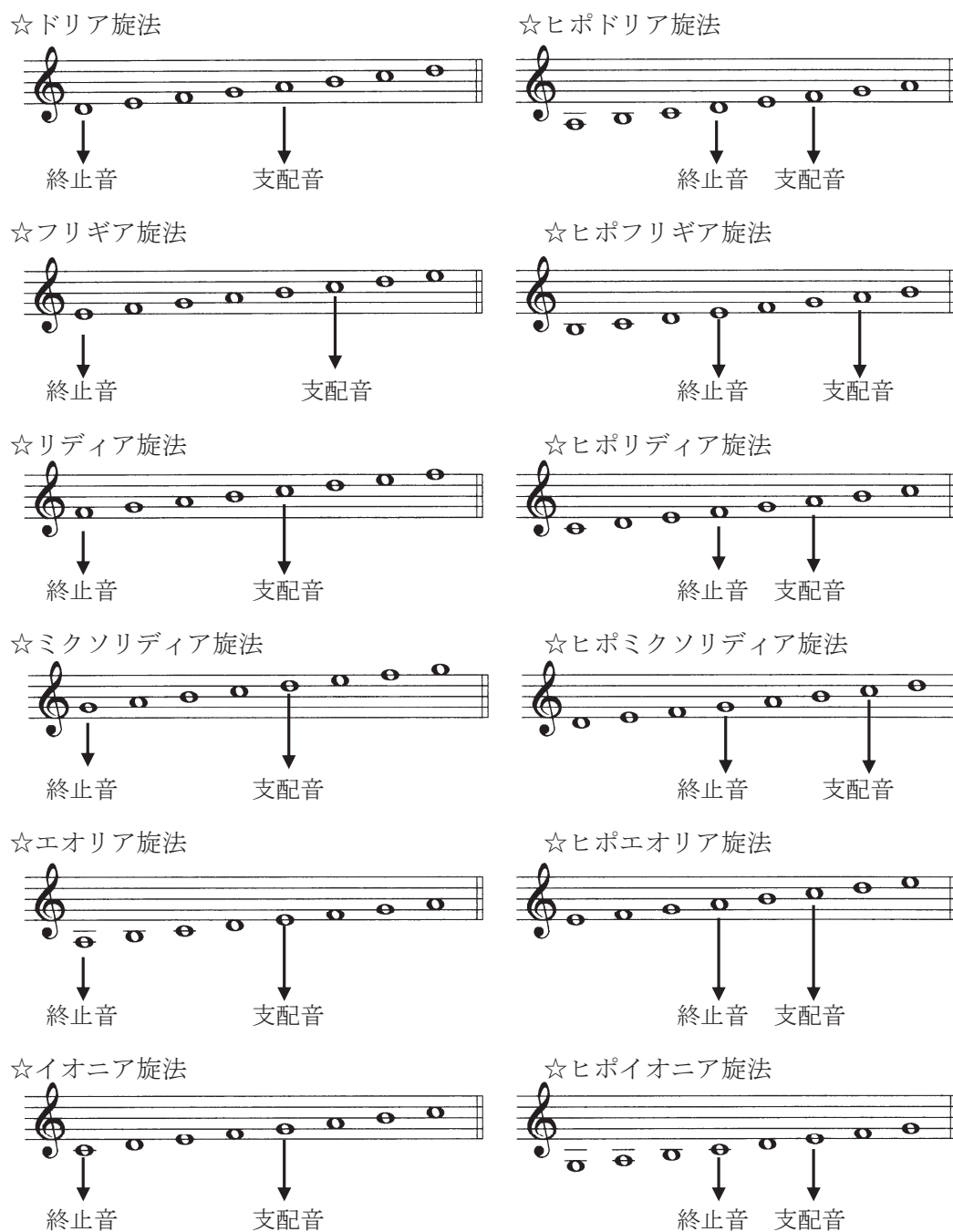
ヘレニズム時代からローマ帝国時代になるとキリスト教の影響が大きなものとなりキリスト教聖歌の成立とともにヨーロッパ音楽史が新たな歴史の始まりとなった。⁽²⁹⁾

「ヨーロッパ音楽史の中世は、キリスト教聖歌の成立とともに始まる。」(皆川達夫『西洋音楽史 中世・ルネサンス』1998 p7 より抜粋)キリスト教聖歌は古代ギリシアの音組織を10世紀の間使用し、その後の中世ルネサンス時代に改革が行われた。⁽³⁰⁾

キリスト教聖歌は、旧約聖書の詩篇をテキスト(歌詞)とした。そのためキリスト教の教父たちは聖歌を歌うことを信仰の重要な態度としてすすめた。「キリスト教の神は言葉を持って語り、人間は言葉をもって神に接する。神の啓示は耳を通してつたえられるものであり、音楽もその意味で、他のジャンルの芸術にまして、より本質なところで神の啓示にかかわるものである。」(皆川達夫『西洋音楽史 中世・ルネサンス』1998 p72 より抜粋)そして、古代ギリシアの音組織であるピタゴラス音律を基にキリスト教教会旋法を考案する。⁽³¹⁾

キリスト教教会旋法は、ピタゴラス音律で求められた音階の各音を終止音(中心音)として初めに4種類の旋法を考案した。終始音をレ音とするドリア旋法、終始音をミ音とするフリギア旋法、終始音をファ音とするリディア旋法、終始音をソ音とするミクソリディア旋法、これらの旋法は正格旋法と呼ばれ基本的な旋法とした。この各旋法名は古代ギリシアの民族名が当てられている。そして広い音域を確保するために各旋法の終止音の4度下と5度上まで音域を広げた変格旋法を定め、各正格旋法名の接頭辞に「ヒポ」を付けて呼んだ。

各旋法の重要な音であるのは終止音と支配音である。支配音は正格旋法では終止音の5度上、変格旋法では終止音の3度上に原則として配置されるが支配音は重要な音となるため支配音がシ音となるフリギア旋法とヒポミクソリディア旋法は、旋法上に不協音程である三全音(減5度)が生じるため2度高めたド音とした。またヒポフリギア旋法の支配音はフリギア旋法の支配音が変化したためそれに合わせて2度高いラ音とした。そして多声音楽が発生し始めると不協音程である三全音の発生を避けるため、支配音以外のファ音を半音上げたりシ音を半音下げたりした、さらに終止音や支配音を導くため前の音を半音と半音階的变化が行われ始めると終始音をラ音とするエオニア旋法、終始音をド音とするイオニア旋法とそれぞれ変格旋法が考案されキリスト教旋法と呼ばれた。⁽³²⁾(図11を参照)



(図 11) キリスト教教会旋法

久保田慶一 (2011) 『キーワード 150 音楽通論』(株式会社アルテスパブリッシング p90-p93) の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

キリスト教教会旋法は、ピタゴラス音律を元としているためピタゴラス・コンマやシントニック・コンマの不具合は発生する。しかし、この問題はキリスト教聖歌か詩篇をテキストとするホモフォニー（単旋律音楽）であったため、同時に発生する3度の響きの機会は無く、問題とはならなかった。また8度も斉唱で歌われるため和音の構成音程として発生しないので取り立てて問題とはな

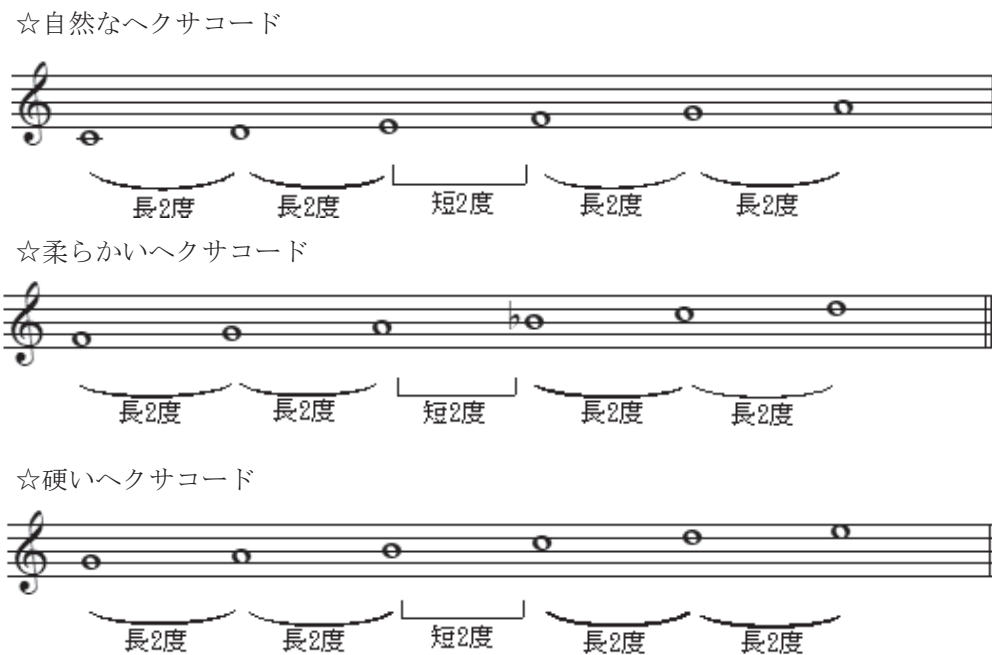
らなかった。一方、複数の音を同時に奏でる楽器に対しては、キリスト教教父たちは厳しい態度を示した。「たとえばヒエロニムスは、オルガンの音をきかず、笛やリラやギターにも無知であれ。」とさとしている。(皆川達夫『西洋音楽史 中世・ルネサンス』1998 p19 より抜粋)

5. ヘクサコード

5.1 ヘクサコード

キリスト教聖歌の音域が次第に広がりを見せる中、新しい歌唱法を示したのがイタリアのベネディクト会の修道士で音楽家のダレツォ・グイードである。⁽³³⁾ 生没は不明であるが 991～1020年の生涯であったと推測されている。グイードは、ピタゴラス音律の音からド音とファ音とソ音から始まる音階を6番目(ヘクサ)まで使用した3種類の音階を考案した。6番目までで構成された音階であるため、音階自体には1オクターブは存在しない、それゆえ必然的にピタゴラス・コンマも発生しない。

そしてド音から始まるヘクサコードを「自然なヘクサコード」、ファ音から始まるヘクサコードを「柔らかいヘクサコード」、ソ音から始まるヘクサコードを「硬いヘクサコード」とした。(図12を参照)



(図12) ヘクサコードの構成

『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p1097 の内容を筆者が図として作成した。

図12に示すように各ヘクサコードの各隣接する音との関係は、「長2度→長2度→短2度→長2度→長2度」の音程関係を持っている。そのため柔らかいヘクサコードの第4番目の音は半音下げられる。そして、自然なヘクサコードを2つ、硬いヘクサコードを3つ、柔らかいヘクサコードを2つ計7つのヘクサコードをつなぎ合わせ広い音域にわたる音階を考案した。(図13を参照)⁽³⁴⁾



(図 13) ヘクサコードの音域

『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p1097 の内容を筆者が図として作成した。

5.2 ヘクサコードの音名 (ド, レ, ミ)

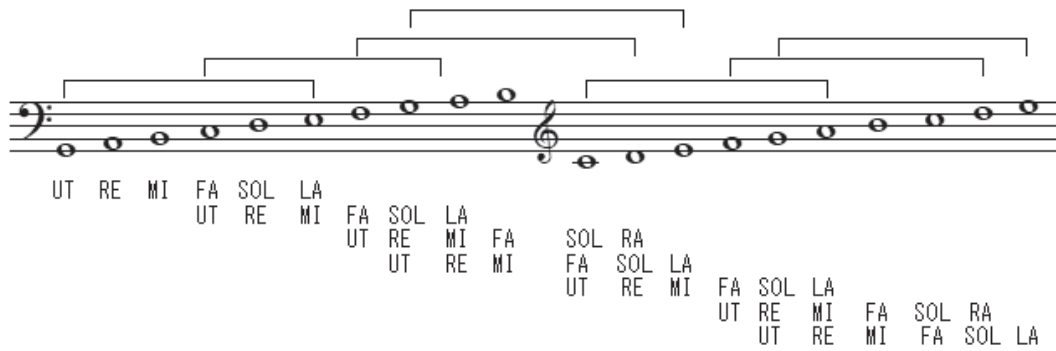
古来からの各音の名称法 (音名) は、アルファベットの A を現在のラ音に据えてアルファベット文字の順に A から G を音階の低いほうから高いほうへ付けられ音名としていたが曖昧な部分が多い。そこでグイードが考案したこのヘクサコードの各音にイエスへ洗礼を受けた聖ヨハネを讃える「ヨハネ讃歌 (Ut queant laxis)」の詩から語句を選び音名とした。(図 14 を参照)

Ut queant laxis	御身のしもべたちが
Refonare febris	のどを開いて
MirageEtorum	御身の奇跡を
Famuli tuorum	伝えられるように
Solu polluti	汚れし唇から
Labyreatum	罪を解き放ちたまえ
Sancte Iohannes	聖なるヨハネよ
	(高野紀子 訳)

(図 14) 聖ヨハネ讃歌 <Ut queant laxis>

テシュネ・ローランド (関根敏子訳) 『フランスにおけるソルフェージュ』
昭和音楽大学研究紀要 1999p79 より抜粋

グイードはこの聖ヨハネ讃歌の詩句のそれぞれ頭文字をとって、自然なヘクサコードを低い音から「UT-RE-MI-FA-SOL-LA」と音名を付けた。そして硬いヘクサコードは「SOL-LA-SI-UT-RE-MI」であるがこれを読み替え「UT-RE-MI-FA-SOL-LA」とし、柔らかいヘクサコードは「FA-SOL-LA-SI ♭ -UT-RE」であるがこれも読み替え「UT-RE-MI-FA-SOL-LA」とした。この読み替えのことを「ムタツィオ」と言う。このムタツィオは、現代の移動ド唱と同じ方法である。(図 15 を参照)⁽³⁵⁾



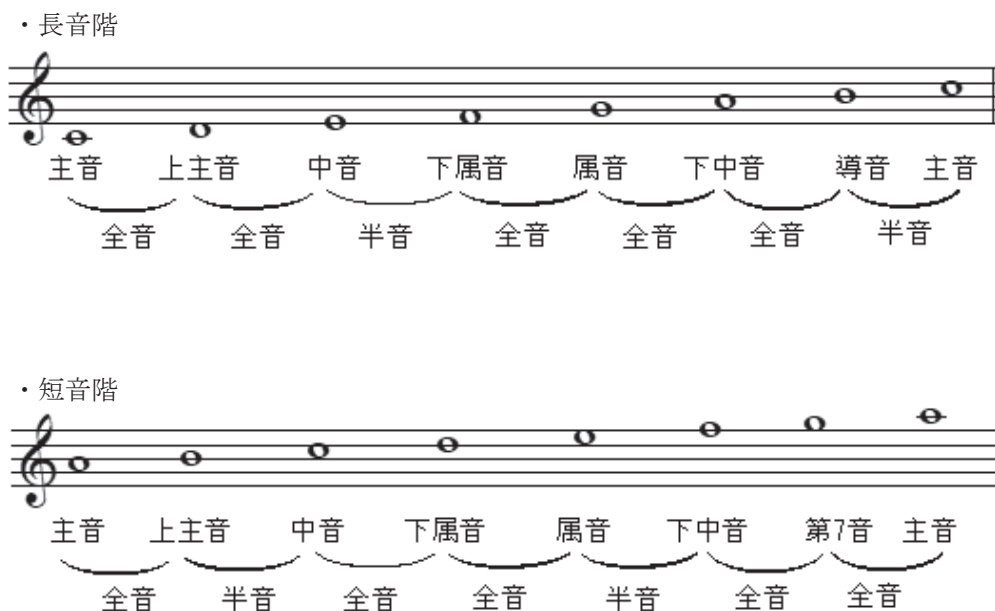
(図 15) ヘクサコード (現代譜)

テシュネ・ローラン (関根敏子 訳)『フランスにおけるソルフェージュ』
昭和音楽大学研究紀要 1999 p80 より抜粋

そして17世紀になると音楽家ジョバンニ・ドーニ (Giovanni Doni) の名前の最初のシラブルをとってUTはDOと呼ばれ、またヨハネ讃歌の最後の詩句「Sancte Iohannes」の2つの文字を使って創り出し「DO-RE-MI-FA-SOL-RA-SI (ドレミファソラシ)」の音名が生まれた。また、主人、イエス・キリストを意味するラテン語のドミネ (Domine) からDOと呼ばれるようになったという説もある。ヘクサコードは長調と短調が確立された1600年頃には滅びてしまうが、音名は現在まで広く使用されている。⁽³⁶⁾

6. 長音階と短音階 (調性の始まり)

17世紀になるとキリスト教会旋法のイオニア旋法を基とする長音階とエオニア旋法を基とする短音階が中心となった。長音階は第3音と第4音の間、第7音と第8音の間が半音の関係を持ち残りは全音の関係をもつ7音の音階である。⁽³⁷⁾ 短音階は第2音と第3音、第5音と第6音の間が半音の関係を持つ音階で自然短音階と呼ぶ。⁽³⁸⁾ 長音階と短音階は第1音から第7音まで各音それぞれ機能があり名称が付けられた。第1音は主音と呼び音階の基礎となる開始音である。第2音は主音の上であり上主音と呼ぶ。第3音は中音と呼び長音階と短音階を区別する音である。第4音は下属音と呼び主音の完全5度下にあり調性を支える音である。第5音は属音と呼ばれ主音の完全5度上にあり調性を支える音である。第6音は下中音と呼び長音階と短音階を区別する音である。第7音は導音と呼び主音と半音の関係にあることで主音を導く機能を持つ。ただし自然短音階の第7音は半音の関係にないため導音の機能を持たない。(図16参照)⁽³⁹⁾

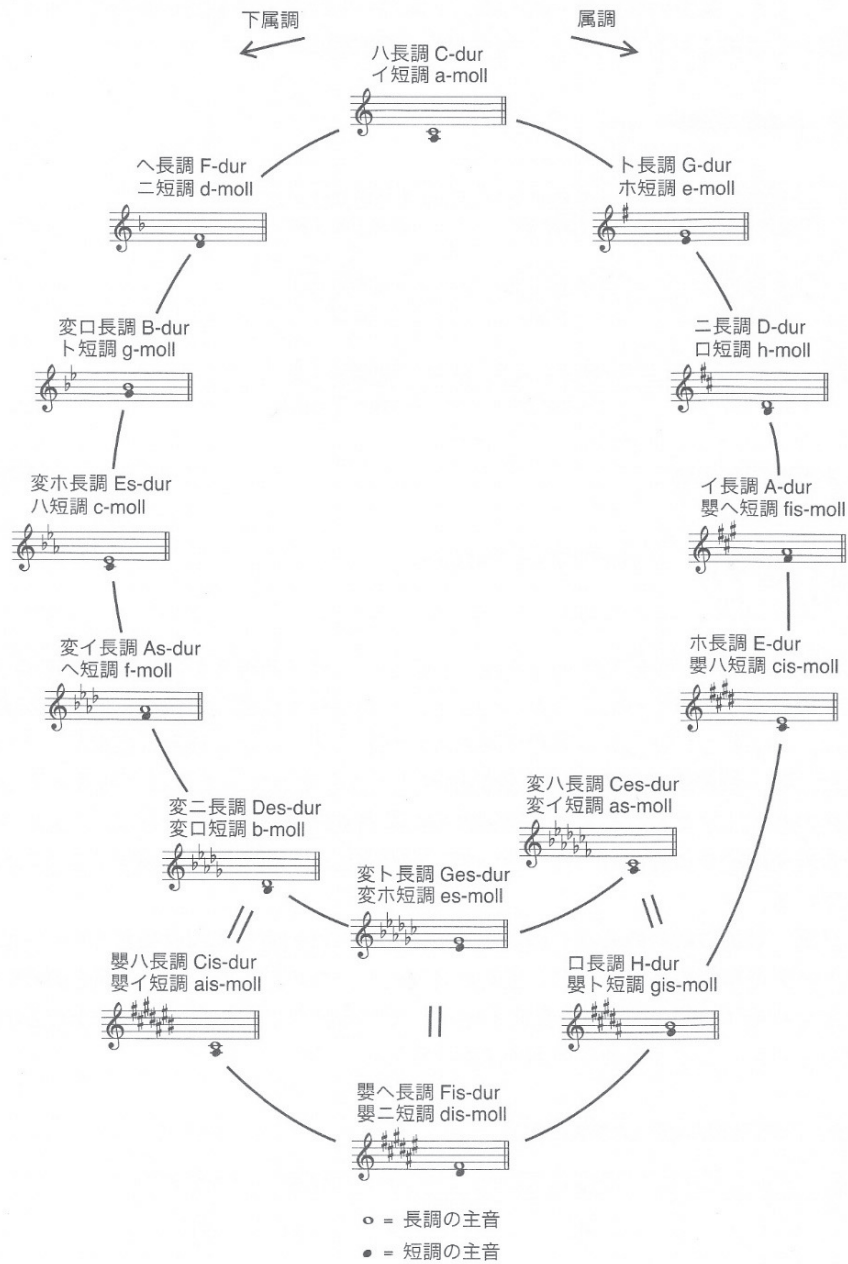


(図 16) 長音階と短音階の各音の機能名と構成

菊池有恒 (1996)『楽典 音楽家を志す人のために』(音楽之友 p252) の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

そして自然短音階に導音の機能を持たせるため第7音は半音上げた「和声短音階」とし、この和声短音階には第6音と第7音の間が全音+半音(増音程)となる。その不自然さを無くすため第6音も半音高上げ増音程を無くした「旋律短音階」を定めた。旋律短音階は同じ主音で始まる長音階と共通する音が多く短調の性格が弱くなる。その対応として下行形は導音を必要としないので自然短音階を用い、短音階本来の性格を保つこととした。⁽⁴⁰⁾

そして、長音階と短音階の主音をピタゴラス音律で求められた12種類の音それぞれに置き換えた。そして12種類の長音階すなわち12種類の長調と12種類の短音階すなわち12種類の短調のあわせて24の調が求められた。その結果24の調の中にいくつかの秩序が生まれた。各音階の属音の完全5度上の音を主音とする新たな調を属調、各音階の下属音の完全5度下の音を主音とする新たな調を下属調、同じ調号の長調と短調同士を平行調⁽⁴¹⁾、主音を同じ音とする長調と短調は同主調と呼ばれ、ある調に対して属調、下属調、平行調、同主調の4つを近親調とした。そして楽曲の転調はこの近親調の中で行うことが自然な変化となる。⁽⁴²⁾そしてこの近親調が連鎖したものを5度圏という。(図17参照)⁽⁴³⁾



(図17) 24の調と5度圏

久保田慶一 (2011) 『キーワード 150 音楽通論』 (株式会社アルテスパブリッシング p97 より抜粋)

7 三分損益法

7.1 中国音律の背景

中国では音律の導出法が紀元前4世紀頃に、豊富な思想内容として『管子』の中が書かれている。また、紀元前239年に完成した「呂氏春秋」にも音律の算出法が記述されている。そして中国から日本へも735年に吉備真備が「楽書要録」を唐から持ち帰り、朝廷へ献上しているが日本にはそれ以前に大陸から音律についてはすでに伝わっていた。⁽⁴⁴⁾

古代中国社会では、音律は様々な物の物量の単位すなわち度量衡の基準となり、社会において最も重要であった。そのため音律の設定が不安定であると国は滅び、音律の精度が高いと国が栄えると考えていた。そのため新しい支配者は音律を定めることに力を入れていた。

BC2697年中国の黄帝が国を治めると黄帝が即位した年を紀元とする暦の作成や文字の作成などの国家行事を行った。そして国家行事として重要な音律を作ることを楽人である伶倫に命じた。伶倫は三寸九分の長さの竹を用意し、吹き鳴らした音程を「黄鐘」と呼び音律の基音とした。この竹を「律管」と呼ぶ。⁽⁴⁵⁾ 黄鐘律管は、「呂氏春秋」では三寸九分『淮南子』では九寸とするなど様々だが、漢代になり音律学が整うと黄鐘律管は黄鐘九寸という基準が確立した。しかし度量衡は時代によって変わるため九寸という長さも絶対的なものでいなかった。⁽⁴⁶⁾

7.2 三分損益法

黄鐘律管が決定した後、三分損益法で音を算出した。音は2つの音の振動数の比が整数であれば協和する。そこで三分損益法は、管を2/3にするとその律管の振動数は3/2となり5度上の音を出す管となる。長さを3等分した1/3を取り去るのでこれを三分損一という。また管を3/4つまり長さを3等分した1/3を益すと4度下の音を出す管となる。1/3を益すので三分益一という。この計算方法を繰り返すことを三分損益法という。

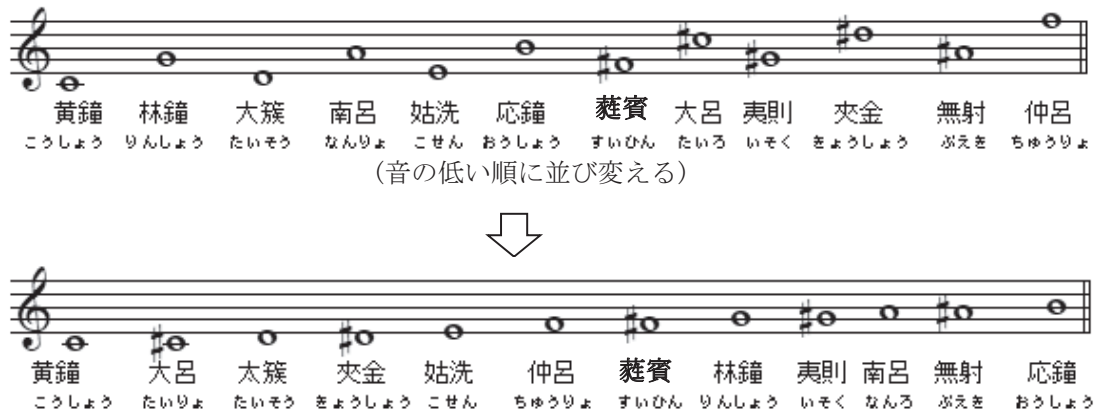
今、基準となる黄鐘律管をC音（ド音）として三分損益法に従って音を導くと、黄鐘（こうしょう）×2/3→林鐘（りんしょう）×4/3→太簇（たいそう）×2/3→南呂（なんりょ）×4/3→姑洗（こせん）×2/3→応鐘（おうしょう）×4/3→蕤賓（すいひん）×2/3→大呂（たいりょ）×4/3→夷則（いそく）×2/3→夾鐘（きょうしょう）×4/3→無射（ぶえき）×2/3→仲呂（ちゅうりょ）を算出できる。⁽⁴⁷⁾

基	2/3	4/3	2/3	4/3	2/3	4/3	2/3	4/3	2/3	4/3	2/3
黄鐘	林鐘	太簇	南呂	姑洗	応鐘	蕤賓	大呂	夷則	夾鐘	無射	仲呂
C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis	Dis	Ais	Eis
ド	ソ	レ	ラ	ミ	シ	嬰へ	嬰ハ	嬰ト	嬰ニ	嬰イ	嬰ホ
						Ges	Des	As	Es	B	F
						変ト	変ニ	変イ	変ホ	変ロ	変ファ

(図 18)

田中有紀（2014）『中国の音楽論と平均律』（風響社 P14）の内容と図を筆者が新たな図として作成した。

この求められた音を1オクターブに並び替えると12の音による半音階となり、三分損益の法を12回繰り返して求められた音律は、ピタゴラス音律で求めた音と同じ結果となる。








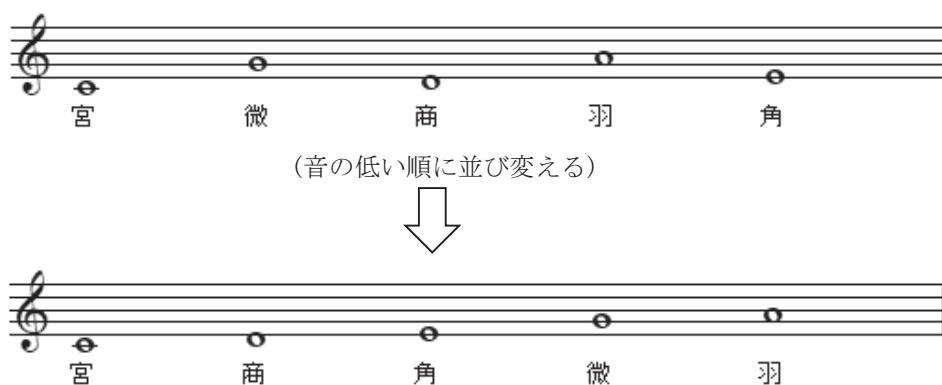
(図 19) 三分損益法に基づく十二律

楠山春樹 (1982) 『新釈漢文大系 淮南子 上』 明治書院 p165-p173 の内容を筆者が新たな図として作成した。

この三分損益法にも、不具合が起きる。黄鐘から12番目に導かれる仲呂をさらに三分損益法を行うと基準になった黄鐘の1/2にわずかに管は短くなり音はわずかに高くなる。ピタゴラスコマと同じ問題であり「往きて返らず (往而不返)」と呼ばれた。⁽⁴⁸⁾

そして古代中国は五行説という五つに関する思想がある。五つの色「黄、白、青、赤、黒」5つの味覚「甘い、辛い、苦い、酸っぱい、塩辛い」など秩序を語っている。この秩序は物の分類だけでなく序列や階級も表わされている。そして三分損益法を5回繰り返して導かれた音を音の低い順に並び替え順に「宮 (きゅう) → 商 (しょう) → 角 (かく) → 徵 (ち) → 羽 (う)」この音階を「五声」と呼ぶ。この五声の音階は、ピタゴラス音律から求められる5番目までの音と同じである。「宮は君主、商は家臣、角は民、徵は物事、羽は物」を説かれている。⁽⁴⁹⁾ (図 19 を参照)

				
基の長さ	1/3 短く 純正 5 度高い	1/3 長く 純正 4 度低い	1/3 短く 純正 5 度高い	1/3 長く 純正 4 度低い
宮 (きゅう)	徴 (ち)	商 (しょう)	羽 (う)	角 (かく)

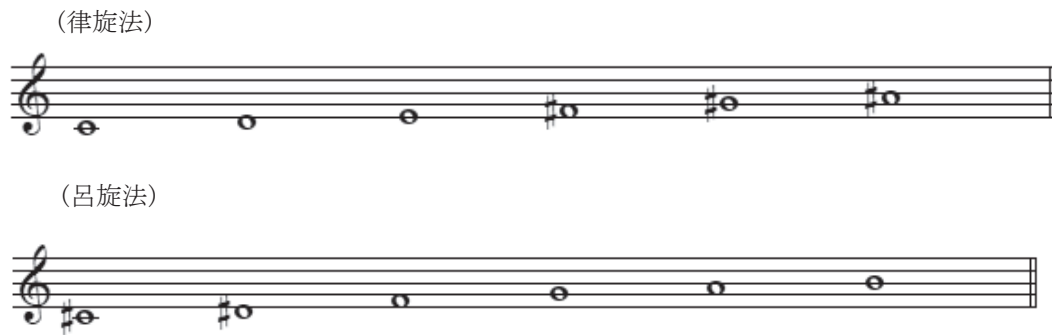


(図 20) 五声と五声の現代譜表示

藤枝守『響きの考古学 音律の世界史』(音楽之友社 1998) p51-53 の内容を筆者が新たな図として作成した。

7.3 律旋法と呂旋法

また、古代中国には陰陽説という思想があった。陰陽説とは冬と夏、火と水のように相反するものが融合して世界の調和や秩序が保たれているという思想である。三分損益の法を 12 回繰り返した十二律の陰陽説に従い 2 つに分ける。三分損益の方に基づく十二律の奇数の音は陽であり「律旋法」と言い。偶数は陰であり「呂旋法」と言う。短調と長調のような区別をつける。(図 20 参照) この三分損益の法の十二律は、中国の唐楽や朝鮮半島の高麗楽(こまがく)そして日本にも伝わり大和舞や東歌(あずまうた)など総称した国風歌舞の音律として使われていた。⁽⁵⁰⁾



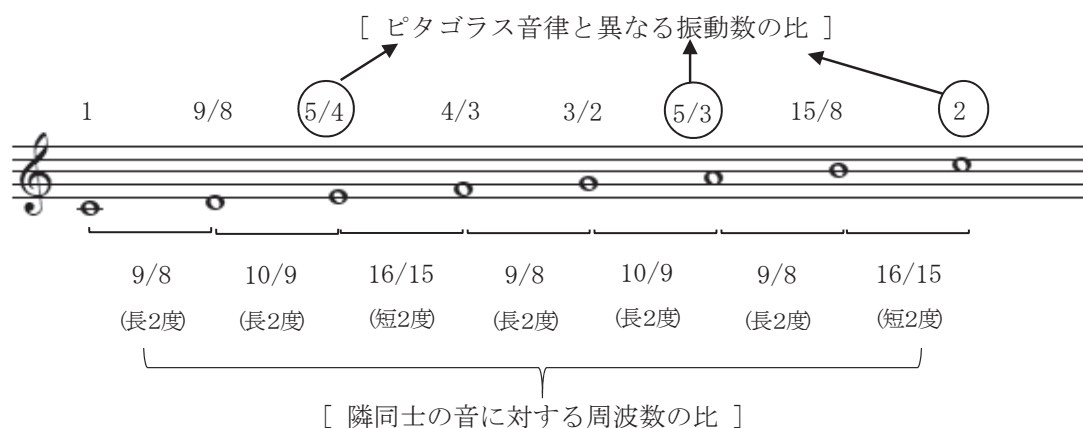
(図 21) 律旋法と呂旋法

藤枝守 (1998) 『響きの考古学 音律の世界史』(音楽之友社 P47-p48) の内容を筆者が新たな図として作成した。

8. 純正律

ヨーロッパ中世時代は、ピタゴラス音律を基とする教会旋法が大勢を占めて、ホモフォニー音楽の最盛期であった。そして時代は進み 14 世紀ごろからフランスの教会音楽やイギリスの世俗音楽に三和音が見られる。音階も長調や短調の傾向が強くなりポリフォニー音楽が現れ始めた。⁽⁵¹⁾ そして、リュートやオルガンをはじめとして器楽音楽の展開が始まり、印刷楽譜の普及も影響し器楽作品も数が激増してくる。するとピタゴラス音律での不具合であるピタゴラス・コンマやシントニック・コンマの問題が現実となった。そしてついにスペインの音楽家バルイトロメー・ラモスが純正三度を音階に含む純正律を考案した。⁽⁵²⁾

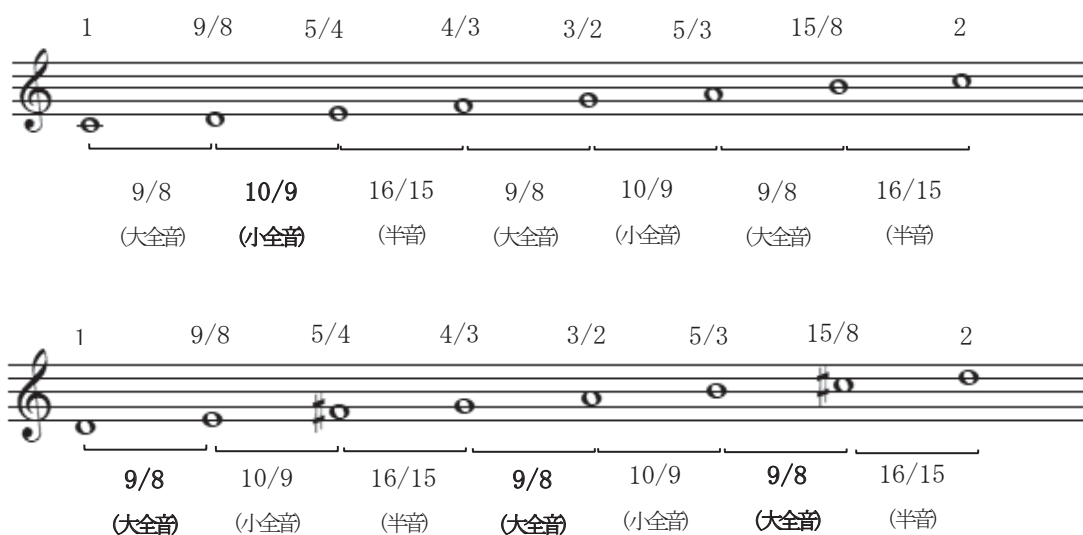
純正律は、調和している音程は単純な比の関係になることに着目し、ピタゴラス音律で単純な比であるド音とソ音の純正 5 度とド音とファ音の純正 4 度とはそのまま使用し、単純な比となっていなかった長 3 度を $5/4$ として単純な比とし、ド音の長 3 度上のミ音に、ファ音の長 3 度上のラ音に、ソ音の長 3 度上のシ音を $5/4$ の関係にして純正 3 度とした。そして主音からは単純な比となったがこの純正調にも不具合が発生する。音階上の隣同士の音である長 2 度 (全音) の関係が幅の広い大全音 $9/8$ と幅の狭い小全音 $10/9$ の 2 種類発生する。また短 3 度のミ音とソ音、ラ音とド音はそれぞれ $6/5$ の単純な比で成り立つがレ音とファ音の短 3 度は $32/27$ と単純な比とならず調和していない。(図 21 参照)⁽⁵³⁾



(図 22) 純正律の音律

岩宮眞一郎 (2012) 『音楽の科学』(ナツメ社 p73 より抜粋)

さらに各音を純正音程として作られた音律であるため、各調それぞれの純正律による音階を形成される。すると純正律には大全音と小全音の2種類の全音が含まれるため、調によっては音階上同じ音であっても音程の異なる音となる。たとえばド音を主音とするハ長調の第3音のミ音は第2音のレ音との関係が10/9の間隔で小全音である。しかしレ音を主音とするニ長調の第1音のレ音と第2音のミ音の関係はレ音とミ音の間隔が9/8の間隔で大全音である。そのためハ長調のミ音とニ長調のミ音とは異なる音程となる。つまり曲中において転調を行う時、同じミ音を使うことができないためこの場合はハ長調からニ長調への転調は不自然なものとなる。(図 22 参照)⁽⁵³⁾



(図 23) 純正律におけるハ長調とニ長調の構成図

萩原尚 (1987) 『純正律と平均律についての一考察』(武蔵野短期大学研究紀要 第3号 p145-p146) の内容を筆者が新たな図として作成した。

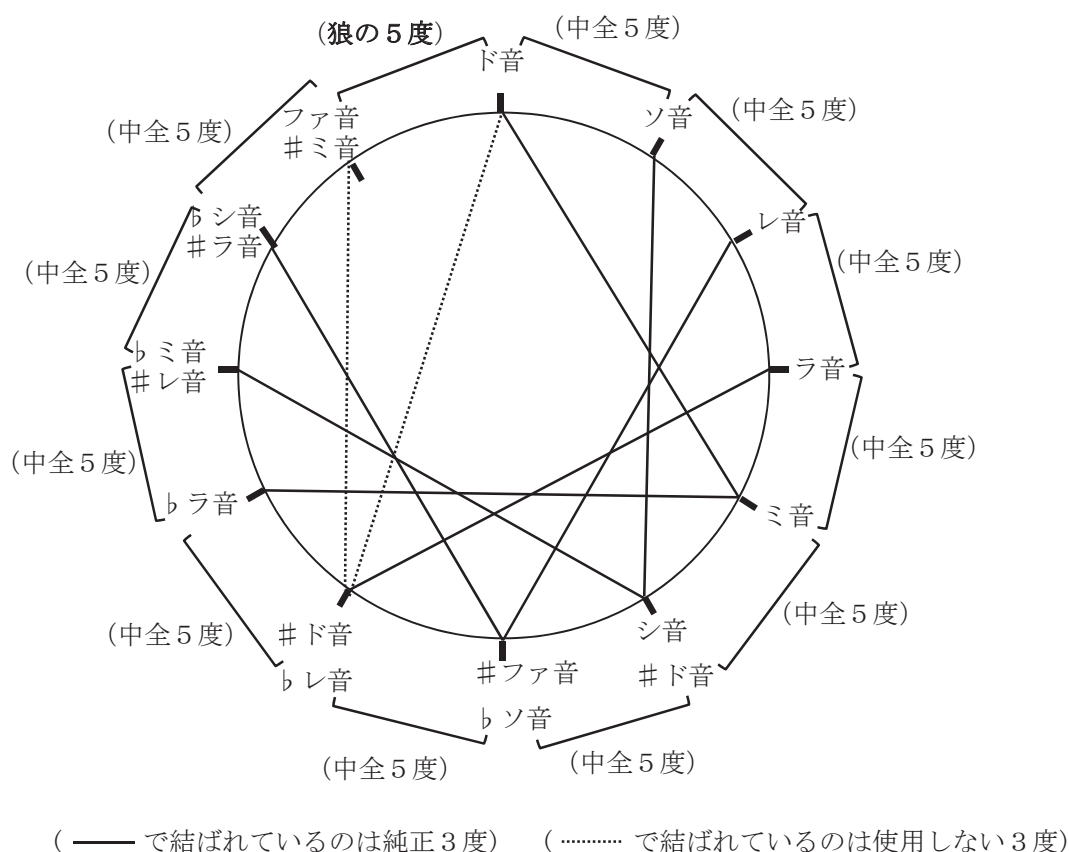
9. 中全音律（ミーントーン）

ピエトロ・アロンが1523年に鍵盤楽器の調律法として考案した音律である。鍵盤楽器は調律によって各音があらかじめ音程が決められているため、バイオリンやチェロのように微妙な音程を演奏者の意思によって変化させることはできない楽器である。バイオリンやチェロなどの弦楽器は純正律で曲を演奏するとき、同じ音であっても調によって異なる音程を演奏者の意思で音程を変化させることができるので純正音程を奏でることができる。つまり鍵盤楽器にとって純正律は相性の良くない音律と言える。この問題に対して考案されたのが中全音律である。

純正律のハ長調において「ド音からソ音」「ソ音からレ音」「ラ音からミ音」の完全5度は小全音が1つ含まれる純正5度である。そして「レ音からラ音」の完全5度は小全音が2つ含まれるため純正5度より狭い完全5度となる。この狭い完全5度を「中全5度」度呼ぶ。中全音律は、この小全音が2つ含まれる中全5度を使い、ピタゴラス音律で考え出された5度圏を一周循環させた。するとピタゴラス音律や純正5度による5度圏の循環より狭くなる。その結果、純正律と同じように、調によって同じ音であっても高さの異なる音程が生まれる。「ド#がレ♭より低くなる」「レ#がミ♭より低くなる」「ファ#がソ♭より低くなる」「ソ#がラ♭より低くなる」「ラ#がシ♭より低くなる」その異なる音はちょうど鍵盤楽器の黒鍵に当たる音である。そこで「ミ♭音」から中全5度ずつ5度圏を積み上げ、11個目の音までの完全5度を中全5度として音律を求めた。そして最後の12個目には「ソ#からミ♭音」と音としては元の音に戻るがこの最後の5度は表記上「減6度」となりしわ寄せがいくように不快な響きとなる。この5度は狼が吠えるような響きを連想させるため「狼の5度」と呼ばれている。そして純正3度は、中全5度による5度の循環の4回目に2オクターブと長3度となり、この長3度が純正3度として求められる。そして狼の5度を含む循環4回上の3度は使用しない3度とした。(図22を参照)

中全音律は長3度を純正3度にして調和のとれた和音の響きを得ることができるメリットがあるが僅かではあるが完全5度が純正5度とならない。また不快な狼の5度を避けるため発生するため曲の転調は、#3つの長調（ト長調、ニ長調、イ長調、）と短調（ホ短調、ロ短調、嬰へ短調）と♭2つの長調（へ長調、変ロ長調）と短調（ニ短調、ト短調）と#と♭の必要のないハ長調とイ短調の12種類の調に限定されてしまうデメリットがある。

しかし、この音律はヘンデルとモーツァルトをはじめとする17,18世紀の多くの作曲家が好み、17世紀バロック時代ではバッハが演奏したオルガンの調律は中全音律である。18世紀ウィーン古典時代の音楽作品は12種類の調の範囲による転調を行う楽曲が多く作曲された。このことは当時の音楽家たちが中全音律を受け入れたことを示している。⁽⁵⁵⁾

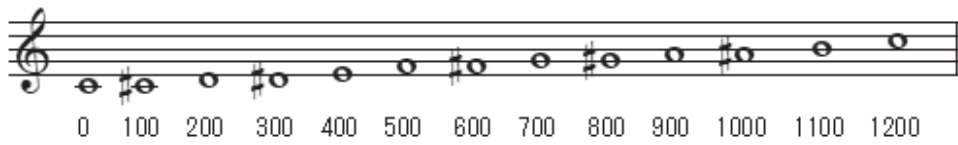


(図 24) 中全5度による5度圏

馬場良始 (2013)『音律の探求 (16世紀以降)』(大阪教育大学 数学教育研究 第42号 p70-p71)の内容を筆者が新たな図として作成した。

10.12 平均律

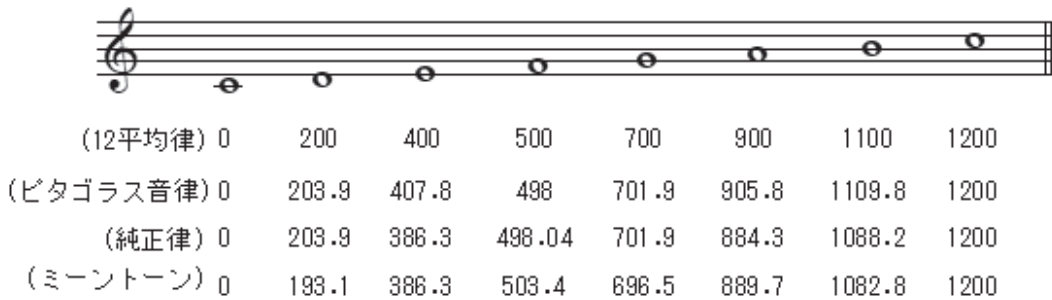
19世紀の終わりごろ非ヨーロッパ音楽が研究者たちによって音楽の記録を行っていたが、その記録は正確なものとしては価値が小さかった。そして1880年以降に非ヨーロッパ音楽の研究が本格的に始まる。その開祖となった研究者がイギリスのアレクサンダー・ジェー・エリスである。そして、この時代きわめて精細な音の測量法が発明された。その測量法を非ヨーロッパ音楽の研究にも使われた。エリスはその測量法を使って、半音を100に分割し単位をセントとした。すると1オクターブを1200に等分に分割し1200セントとして研究を行った。これまで非ヨーロッパの音楽の音階を理解する時、2つの音を振動数の関係でみると約分や修正により正確でなかったがこの分割の方法で解りづらさが解消された。この1オクターブを1200に分割して音律としたのが12平均律である。(図23を参照)⁽⁵⁶⁾



(図 25) 12 平均律のセント表示

C. ザックス (野村良雄・岸辺成雄 訳) (1996)『比較音楽学』(全音楽譜出版社 p12) の図を筆者が新たな図として作成した。

12 平均律で求められる 5 度と 3 度は、純正 5 度や純正 3 度とならない。半音の間隔が均等であるため、シントニック・コンマの問題を 12 種類の音に僅かずつ負担するような音律となった。そのため和音の調和は、ピタゴラス音律や純正律には及ばないがどのような転調にも可能に動ける音律となった。(図 24 を参照)⁽⁵⁷⁾



(図 26) 12 平均律, ピタゴラス音律, 純正律, 中全音律のセントの比較を表示

岩宮眞一郎 (2012)『音楽の科学』(ナツメ社 p77 より抜粋) の図を筆者が新たな図として作成した。

19 世紀末 12 平均律が登場すると音律の問題を最もたやすく解決できる音律と考える音楽理論家が増えてきた。19 世紀中ごろからのロマン派の音楽以降多様な和音の研究と楽曲での使用が創造的に行われ、これまで不協和音とされてきた響きにも特徴を与え始め新しい音楽が次々と生まれた。その創造的な音楽の土壌として 12 平均律は最適であった。しかし、作曲家マーラーは「中全音律が使われなくなったことを大きな損失。」と述べ、ドイツの社会学者マックス・ウェーバーは「12 平均律は感覚の鋭敏さを鈍らせる。」と著書「音楽社会学」で主張し、フランツ・ヴォルナーの書いた合唱の練習テキスト「コーリェーブンゲン」の序文において「練習の際には平均律によるピアノを用いてはならない。」と否定的な立場をとる音楽家もいた。

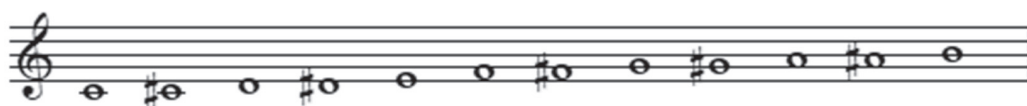
そして 18 世紀末からピアノ製作は小規模な工房での生産であったがイギリスの産業革命の波に乗り 19 世紀にはいると 12 平均律で調律されたピアノが大量に生産され、12 平均律の普及が進むとピタゴラス音律、純正調、中全音律の使用は少なくなり、複数の音律が共存していた時代は終わり、現在に落ち着いている。この転調が自由にできる 12 平均律が主流になると「無調の音楽」「12 音技法」「神秘和音」などなど新しい音楽様式が次々と生まれてきた。⁽⁵⁸⁾

11. 朱載堉と江永の 12 平均律

16～17世紀に活躍したフランスの神学者であり音響学の父と呼ばれたメルセンヌは、12平均律を最初に説いた音楽学者は中国の朱載堉と答えている。ヨーロッパにおける12平均律の創案者には諸説があり不明であるが、それよりも早い時期に朱載堉は12平均律を論じている。朱載堉は明代後半の1536年に生まれている。当時中国は三分損益法が朱子学の音律学で正統的な理論となっていた。そのため明代では基本的な楽制が三分損益法で整えられていた。そして世宗の嘉靖年間1522～1566年に楽制の大改革が行われた。しかし内容は三分損益法の計算を解説するもの、そして、三分損益法の理論をまとめた律呂新書を読み直し新しい理論を唱えるものもあったが基盤は三分損益法であったことに変わりない。しかし、ここに大きな問題が起こった。象数易学と音律学を結合する考え方が広まり、「往きて返らず（往而不返）」が問題となった。この問題は音律と暦が同じ理をもって循環するという思想に問題を生じたのである。音律において「往きて復た返る」が命題となった。⁽⁵⁹⁾

朱載堉は、この問題を解決するように「乗律全書」の中で12平均律の理論を論じた。この書の中では、12平均律を新法密律と呼んでいる。朱載堉は、「周礼」考工記から句股術（こうこじゅつ）の考え方を音律の計算に応用した。句股術とはピタゴラスの三平方の定理と同じである。黄鐘律管 l を句股術に応用し弦の長さを求めた。この弦が蕤賓倍律で $\sqrt{2}l$ である。 $\sqrt{2}l$ に l を乗じた数の平方根が南呂倍律 $^4\sqrt{2}l$ である。 $^4\sqrt{2}l$ に l を2回乗じた数の平方根が応鐘倍律 $^{12}\sqrt{2}l$ である。このようにして得た $^{12}\sqrt{2}l$ を用いて12平均律を導いた。（田中有紀（2014）『中国の音楽論と平均律』風響社 p38 引用）

1	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$	$\times \frac{1}{\sqrt[12]{2}}$
黄鐘	大呂	太簇	夾鐘	姑洗	中呂	蕤賓	林鐘	夷則	南呂	無射	応鐘
ド	＃ド	レ	＃レ	ミ	ファ	＃ファ	ソ	＃ソ	ラ	＃ラ	シ

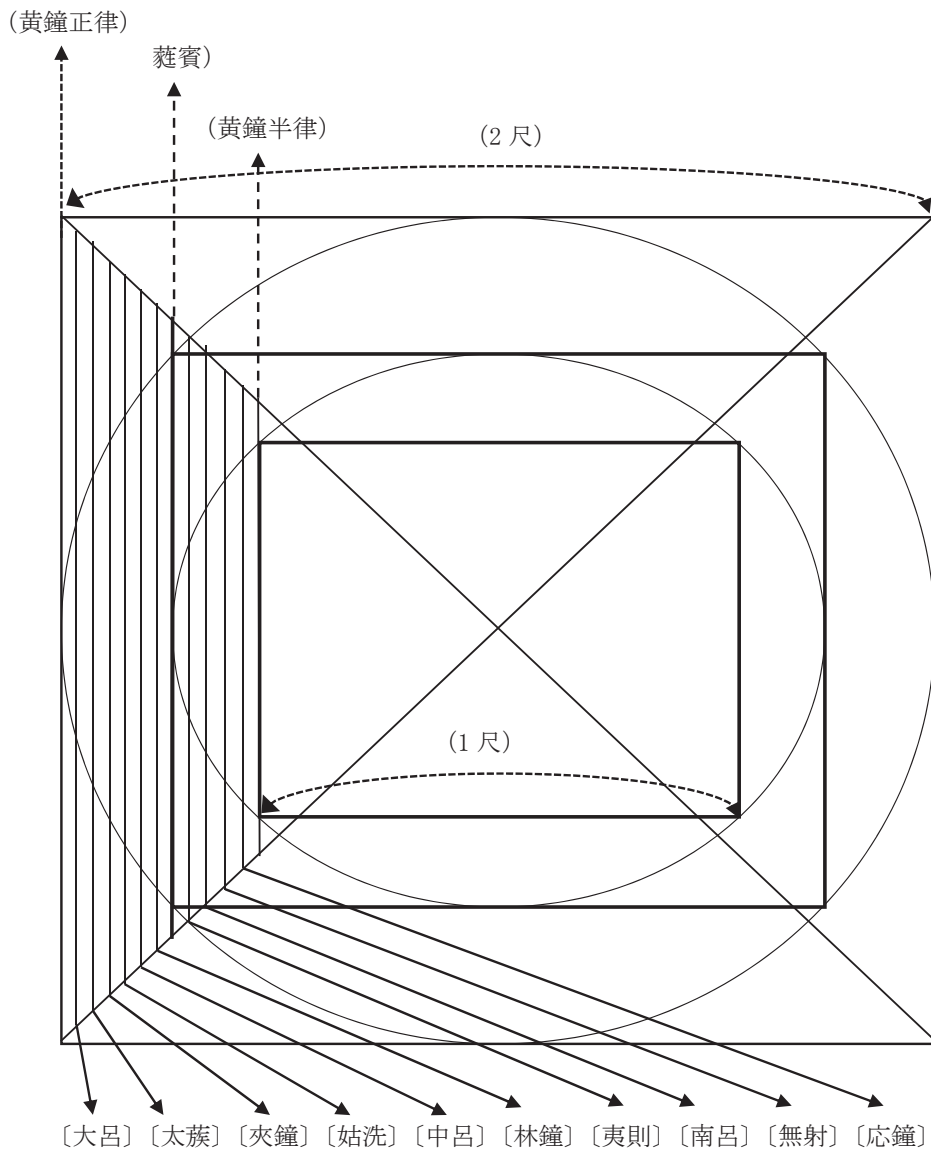


(図 27) 十二平均律に基づく音階の形成（黄鐘＝ドとする）

田中有紀（2018）『中国の音楽思想朱載堉と十二平均律』（東京大学出版会 p128 より抜粋）の図を筆者が新たな図として作成した。

朱載堉は十二平均律（新法密律）の発明により、音律は循環するようになった。そして十二律の循環と暦の循環を結びつけ、明代の暦「大統暦」の誤差を指摘し、「律曆融通」「聖寿万年曆」「万年曆備考」を著し、暦学の功績となった。⁽⁶⁰⁾しかし、朱載堉の十二平均律は清代では重んじられなかった。依然として三分損益法が音律の計算法として尊重されていた。その中で江永（1681年～1762年）は、朱載堉の十二平均律の理論を詳細に研究した。

江永は著書「律呂闡微」において円周率を用いて律管の管口の寸法を計算し直した。そして方円相函列律図を作成した。方円相函列律図とは、一辺が2尺の正方形を書きその正方形に内接する円を描く。次にその円に内接する正方形を描き、その正方形に内接する円を描く、さらにその正方形に内接する円を描く。最初の一番外側の正方形を黄鐘正律とし、一番内側の正方形を黄鐘半律とした。この関係は一オクターブの関係である。そして中間に存在する正方形を蕤賓正律と定め、外側



(図 28) 方円相函列律図

田中有紀（2014）『中国の音楽論と平均律儒教における楽の思想』（風響社 p41 より抜粋）の図を筆者が新たな図として作成した。

の正方形と内在する正方形を6に、内在する正方形と内側の正方形を6にそれぞれ均等割り当て、そこへ黄鐘正律から順に大呂、太簇、夾鐘、姑洗、中呂、蕤賓、林鐘、夷則、南呂、無射、應鐘、黄鐘半律と割り当て十二平均律を求めた。⁽⁶¹⁾ 江永はこの図を「探知の秘密はこの図に洩れている」とし「方が円容れ、円も方を容れるのは、みな自然の理であるから決まった数がある」と述べ、「三分損益法ではこれを観ることができず、新旧二つの方法の真偽は明らかである」と述べる。(田中有紀(2014)『中国の音楽論と平均律』p41 風響社 引用) こうして江永は十二平均律の正しさを証明した。

12. むすび

BC2500年頃メソポタミア文明ではすでに音楽の存在が見られ、楽器の存在も遺跡などから確認されている。そこでは、まだ統一された音律や音階の存在は無く、口承を基本に伝わり宗教の影響を受けながら盛んな音楽があった。そしてBC800年頃から古代ギリシアでは、叙事詩や抒情詩そしてギリシア悲劇が高い文化を示しながら人々へ感動を与えていた時代、「万物には数がある」という信念からピタゴラスは「ピタゴラス音律」を考え出し、広く古代ギリシアの文化へ浸透していった。そしてピタゴラス音律に相對するようにアリストクセノスが微分音を含む「大完全音階」を打ち立て、この二つの音律が古代ギリシアの文化の中の柱となっていた。

そしてヘレニズム時代になると大完全音階に含まれる微分音に対して理解が薄くなり、時の哲学者たちが惜しむ中、大完全音階は廃れてしまう。そしてローマ帝国が国教をキリスト教とすると、ピタゴラス音律を基とする教会旋法は、歌詞を旧約聖書の詩篇とするグレゴリオ聖歌などの典礼音楽に使われた。中世初期の時代は、音楽が歌詞を超えてはならないという大原則のため聖歌は単旋律であった。そのためピタゴラス音律の不具合であるシントニック・コンマの問題は現実のものとはならなかった。しかし14世紀頃になるとフランスやイギリスではポリフォニー音楽(多声音楽)が教会音楽や世俗音楽に現れはじめ和音の使用が始まりだす。するとシントニック・コンマの問題が現実のものとなり、その不具合を解決するための新しい音律である「純正律」が考案され、3度も調和のとれた響きを得ることができた。しかし、音楽が転調など複雑な展開を求め始めると、転調に制限のある純正律を改良する形で「中全音律」が考案された。中全音律では転調に制限があったが和音の中心的な響きである3度の響きの豊かさは失わず。バッハ、ヘンデルなどのバロック時代の作曲家、モーツァルトやハイドンなど古典時代の作曲家、ショパンなどのロマン派の作曲家は、好んで中全音律を基に作曲した。このような様相の中、初めは比較音楽の研究で使われ始めた音程の分析方法を音律の分野で試みた。その結果12平均律が考え出された。12平均律では3度や5度の音程は僅かな誤差で完全には調和しないが自由に転調できる大きな特徴を持つ音律となり、音楽の様式や形式をさらに広げる結果をもたらした。音楽作品の新たな創造に大きな役目を与え、無調音楽や12音技法など新しい音楽スタイルを創り出す土壌ともなった。

12平均律が主流となると、一部の音楽家の中には中全音律の響きを失うことに損失を感じることを述べている。この態度は古代ギリシアの大完全音階が廃れていくときの一部の哲学者の態度と同じであり興味を持てる。一方ヨーロッパでの音律の動きと時代をほぼ同じくして、中国では音律「三分損益の法」が生み出された。この三分損益法を創案したのは音楽家や音楽理論家ではなく儒者たちである。国の統治者のため思想と合致させるために理想的な楽を追い求めて考案された神聖なものであった。そして音律の追求は、易学や暦学などの他の理論との融合的に研究が始まると、音律学は特別な意味を持つようになった。その中から明の朱載堉が十二平均律を導きだし、江永がさらに精査した十二平均律を整えた。現在世界中の古今東西音楽は、この12平均律におおよそ収まる。ピタゴラス音律、三分損益法から社会、宗教、思想の影響を受けて12平均律に行きついた

ように見える。しかし、古代ギリシアのアリストクセノスの忘れ去られた音律「大完全音階」の理論や構造は12平均律に近いものである。この様相を見ると音律の変化の歴史も求めてきた音律と同様に循環あるいは輪廻のような展開になっていることが興味深い。

参考文献

- (1) 『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p577
- (2) 藤枝守 (1998a) 『響きの考古学 音律の世界史』(音楽之友社 p14)
- (3) 石桁真礼生 (1999) 『楽典 理論と実習』(音楽之友社 p77)
- (4) 菊池有恒 (1996) 『楽典 音楽家を志す人のために』(音楽之友社 p239)
- (5) 皆川達夫・倉田喜弘 (2003) 『詳説総合音楽史年表』(教育芸術社 p4)
- (6) 吟遊詩人であるオイドスは職業演唱者である。P・H ラング (浅野隆 訳) (1992) 『西洋文化と音楽 上』(音楽之友社 p27)
- (7) アレクサンダー・ファルヌー (本村凌二, 遠藤ゆかり) (2011) 『ホメロス 史上最高の文学者』(創元社 p72-p73 より抜粋)
- (8) 頌歌(オード)とは韻律, 詩型ともに自由な, ほめたたえた詩で神にささげられている。『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p550
- (9) ディティランボスは, 元来ディオニュソスの崇拝において歌われた合唱舞誦歌のこと。アリストテレス (松本仁助・岡道男訳) (1997) 『アリストテレス詩学・ホラーティウス詩論』岩波書店 p112
- (10) キティ・ファーガソン (柴田裕之訳) (2011) 『ピュタゴラスの音楽』(白水社 p22-p71 より抜粋)
- (11) キティ・ファーガソン (柴田裕之訳) (2011b) p93
- (12) 岩宮眞一郎『音楽の科学』(2012) (ナツメ社 p70)
- (13) 藤枝守 (1998b p17)
- (14) 藤枝守 (1998c p23)
- (15) 藤枝守 (1998d p25)
- (16) 半音より狭い音程を称して微分音と言う。『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p980
- (17) 藤枝守 (1998e p37)
- (18) 単旋律の音楽形態又は音楽様式をさす。『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p1294
- (19) 山本建夫 (2001) 『アリストクセノス ハルモニア原論の研究』(東海大学出版 p13-p18)
- (20) 藤枝守 (1998f P31)
- (21) 上垣渉・根津知佳子 (2014) 『古代ギリシアにおける音楽的エートス論の携帯』(三重大学教育学部研究紀要 第65巻 自然科学 p37)
- (22) 上垣渉・根津知佳子 (2014a p38)
- (23) 藤枝守 (1998g p34)
- (24) 上垣渉・根津知佳子 (2014b p45)
- (25) 藤枝守 (1998h p30)
- (26) 上垣渉・根津知佳子 (2014c p46-p47)
- (27) M.AKondratyukt (伊藤正訳) (1995) 『テオリコン』(鹿児島大学教育学部研究紀要. 人文, 社会科学編 第46巻 p2)
- (28) 山本建夫 (2001a P3)
- (29) 皆川達夫 (2009) 『中世・ルネサンスの音楽』(講談社 p24)
- (30) パウル・ベッカー (河上徹太郎訳) (2011) 『西洋音楽史』(河出書房新社 p30)

- (31) 旋法とは音階を形成する一定の音組織『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p632
- (32) 久保田慶一 (2011) 『キーワード 150 音楽通論』(株式会社アルテスパブリッシング p90-p93)
- (33) 皆川達夫・倉田喜弘 (2003b p10)
- (34) 『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p1097
- (35) 各調の主音を Do とし, Do,Re,Mi,Fa,Sol,La,Si と歌う方法, 階名唱ともいう。固定唱の反対。『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p60
- (36) テシュネ・ローラン (関根敏子訳) 1999 『フランスにおけるソルフェージュ』昭和音楽大学研究紀要 第 18 号 p75-p86)
- (37) 『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p712-p713
- (38) 『標準音楽辞典』(1976) 音楽之友社 p680
- (39) 菊池有恒 (1996b P252)
- (40) 久保田慶一 (2011a p86)
- (41) 調号とは音階を構成するために必要な嬰(♯)変(♭)の記号で曲の初めの音部記号の次に書かれた。『新音楽辞典 楽語』(1980) 音楽之友社 p367
- (42) 転調とは曲の途中で, その曲が変化することをいう。『新音楽辞典 楽語』(1980) 音楽之友社 p388
- (43) 久保田慶一 (2011b p96-p98)
- (44) 明土真也 (2011) 『基本的な統計手法の活用による日本の十二律の推定』(日本統計学会誌 第 41 巻 第 1 号 p25)
- (45) 藤枝守 (1998i p45-p53)
- (46) 田中有紀 (2014a) 『中国の音楽論と平均律儒教における楽の思想』(風響社) p14
- (47) 田中有紀 (2014b p14-p15)
- (48) 田中有紀 (2018a) 『中国の音楽思想 朱載堉と十二平均律』東京大学出版会 p39
- (49) 楠山春樹 (1982) 『新釈漢文大系 淮南子 上』明治書院 p165-p173
- (50) 高橋美都 (2002) 『はじめての音楽史 第 1 章 日本の音楽史の始まり』(音楽之友社 p136-p138)
- (51) 皆川達夫 (2009a p151-p155)
- (52) 藤枝守 (1998j P91)
- (53) 岩宮眞一郎 (2012b p72-p73)
- (54) 萩原尚 (1987) 「純正律と平均律についての一考察」(武蔵野短期大学研究紀要第 3 輯 p145-p146)
- (55) 馬場良始 (2013) 『音律の探求 (16 世紀以降)』(大阪教育大学 数学教育研究 第 42 号 p70-p71)
- (56) C. ザックス (野村良雄・岸辺成雄 訳) (1996) 『比較音楽学』(全音楽譜出版社 p12-p13)
- (57) 岩宮眞一郎 (2012c p76-p77)
- (58) 馬場良始 (2013b p81)
- (59) 田中有紀 (2014c p35-p36)
- (60) 田中有紀 (2014d p38)
- (61) 田中有紀 (2014e p40-p41)