

## 21世紀の音楽療法への提言(1)

— 音楽の数理的構造を通して —

佐治順子

宮城大学看護学部

### キーワード

音楽療法、音楽療法士、環境音楽  
パワースペクトル、 $1/f$ ゆらぎ、  
music therapy, music therapist, background music,  
power spectrum,  $1/f$  fluctuation

### 要 旨

音楽療法は現在、患者の人間性に対する援助であり、生活の質を向上させるために、重要かつ不可欠な医療行為の一つとなってきた。特に来るべき21世紀の少子、高齢化時代に、音楽療法は必ずや医療業務と密接に関わってくると考えられるため、今後の音楽療法へ二つの提言をした。

まず第1章では、現在の音楽療法における2つの大きな方向、即ち“能動的音楽療法”と“受動的音楽療法”について述べ、今後の看護婦（士）が医学的知識や看護技術を身につけるだけでなく、真の心のケアを達成するために、「音楽（能動的及び受動的音楽）」と「音楽療法」の講座が看護教育の中に積極的に取り入れられるべきことを強調した。

第2章では、21世紀の音楽嗜好や疾病に適合する音楽を早急に研究する必要があることから、本稿では現代の多種多様な音楽嗜好を把握するために、音楽の数理的構造を、 $1/f$ ゆらぎ理論から分析した。その結果、音楽のジャンルによって、パワースペクトルの傾きに微妙な違いが生じることがわかった。今後さらに音楽聴時の医学的、理工学的、心理学的考察を併用して、より効果ある音楽療法への礎とする。

Concerning Music Therapy in the 21st Century  
—Through the Mathematical Structure of Music—

Nobuko Saji

Miyagi University School of Nursing

### Abstract

This paper describes a proposition concerning “Music therapy”, which is considered to be a very important procedure, not only for the medical care or nursing but also for mental relaxation aiming at improving “Quality Of Life”.

The proceeding chapter discusses the two ways of applying “Music Therapy”, that is, “active therapy” and “passive therapy”.

This chapter emphasizes that any treatment will have little success if nurses do not have sufficient knowledge and proficiency in musical education as well as emotional sensitiveness.

The next chapter discusses some mathematical structures of musical works from the view point of “ $1/f$  fluctuation”. And it is suggested that the most important task is to find the physiological reaction through medical engineering measurements.

## 序

近年医療行為が、疾病に対する措置であるばかりでなく、患者の人間性に対する援助であり、生活全体に及ぶ援助であると認識されてきている (Quality Of Life)。それと共に医療施設の環境も、急速にその方向で整備されつつあり、音楽療法は、有効かつ不可欠な援助の一つとして注目されている。

では医療行為として求められている音楽療法とは何か。音楽療法は、果たして本当に効果をあげているだろうか。当然のことではあるが、これまでの学会や研究会で「あまり効果が期待できなかった」という消極的な事例は報告されていない。しかしよい結果を得る際には、必ず消極的な事例も含まれるはずである。それらを経過的な特例として片づけることなく、積極的に細部にわたって検討することが肝心である。<sup>1)</sup>なぜならば音楽療法は、人の心や脳の深層部へ働きかけるものである上、確かに目には見えにくく、また人によって効果の出方が異なるからである。音楽療法の根本的な認識を深めることなくして、表面的な結果に安堵すべきではない。

一方、人はそれぞれの生活習慣やこれまでの学習経験、そしてわずかであるが遺伝的要素なども関係して、音楽に対する感じ方や理解力が異なっている。また同じ人でも日によって、条件によって、大変快く感じる時とほとんど感じない時がある。したがって音楽の選曲や提供の仕方には、十分な配慮が必要である。そして音楽療法は、単に音楽療法士だけの問題でなく、来るべき21世紀の少子、高齢化時代の看護医療にも、必ず重要な療法として関わってくる問題である。これからの看護は、音楽療法とどう向き合っていけばよいのだろうか。本稿は、音楽療法が単に一時的なブームに終わるのではなく、21世紀の確実な医療行為の一つとして定着させるための礎である。

第1章 では、音楽療法と看護ケアについて、第2章 では、音楽の数理的構造の一つとして、1/f ゆらぎ理論を取りあげる。

## 第1章 音楽療法と看護ケア

現在の音楽療法には、大きく分けて2つの方向がある。

第一は、精神分裂病や精神発達遅延、自閉症等の精神的疾患のある人に対して、音楽を積極的に治療目的で用いる方向である。つまり、直接歌ったり楽器を奏したりといった音楽演奏を通して、自分ひとりでは出

口を見出せない患者を殻から抜け出させ、次第に心と心の対話に誘導するものである (能動的音楽療法)。ノードフ・ロビンスの音楽療法に代表されるように<sup>2)</sup>、ここでは一切通常の会話言葉を使わず、即興的な音による呼びかけを行っていくため、心理学的洞察力と即興的な音楽能力をもった優れた音楽療法士の存在が必須である。また最近クローズアップされてきた痴呆症にも、記憶に残っている音楽を手がかりに脳刺激を与え、多少記憶を蘇らせたり、あるいはそれ以上の進行を食いどめることに役立っている。後者では当然のことながら、音楽が脳に与える刺激効果や認知機能等に関する科学的認識を踏まえて、<sup>3)</sup>音楽療法をすることが求められる。このようにこの第一の方向は、19世紀のドイツの詩人リルケRainer M. Rilke (1875-1826) が、彼の詩集『音楽によせてAn die Musik』の中で語っているように、<sup>4)</sup>「音楽は、言葉が絶えた時に生まれる心の言葉である」という音楽の普遍的本質を、治療に生かしたものである。

第二は、主に音楽を聴くことによって (受動的音楽療法)、気持ちを落ちつかせたり、痛みや不安を和らげたり、または作業能率を高める方向である。これは、今や病院の待合室や検査室、手術室、授乳室などの医療施設の他、<sup>5)</sup>一般のオフィスやサービス業、家庭、学校などのあらゆる箇所で供されている。<sup>6)</sup>しかも対象が、たとえ身体的にどこかが痛んでいても精神的には健常者であることが、第一の方向と大きく異なる点である。ここでは音楽の種類や演奏形態が、各個人の好みに合わせて自由に選択され得るため、逆に、特に多くの人々が共有する環境においては、その選曲に多角的な配慮が必要である。長期入院患者の多い内科、小児科、眼科 (特に両眼遮蔽の患者)、末期医療病棟などで、定時に流す音楽放送や、またはナースコールを通してヘッドホン装置を使用した個人的な音楽聴等が最近大変好評である。<sup>7)</sup>またストレス解消のための音楽や環境音楽などは、<sup>8)</sup>音楽嗜好がめまぐるしく変化している今日、既存の資料では疑問または拒否反応がでてくるのは当然のことである。早急に最新の医学的、生理工学的、心理学的研究を併用しながら、<sup>9)</sup>21世紀用の環境音楽の新しいガイドラインを提供しなければならない。

確かに第一、第二のどちらの方向も、直接看護婦(士)が管理指導するものではないが、音楽療法の知識と方法を心得ているかどうか、そしてなにより看護婦(士)自身が音楽をすることに喜びを感じるかどうかが問われる。なぜなら、第一の方向の音楽療法が行なわれる

のはせいぜい週に数回であり、<sup>10)</sup>当然のことながらその間を埋めるのが看護ケアである。また第二の方向は、プログラミングは音楽家がやるとしても、実践はやはり看護業務である。音楽をする際に体験する緊張、戸惑い、喜び、達成感等は、体験した人のみが理解できる領域であるゆえに、今後の看護教育の中に、是非音楽と音楽療法の講座を取り入れて、学び、実習する機会をもつことが必須であると考えられる。<sup>11)</sup>単に音楽療法の知識と実技を習得しただけでは、患者の心を本当にケアする事は出来ない。正しい科学の目と豊かな感性の心を持ちあわせた者のみが、21世紀の音楽療法を援助することができるといっても言い過ぎではないだろう。

## 第2章 音楽の数理的構造

そもそも音楽は、人によって感じ方が千差万別である。こちら側の勝手な思い込みで、安易に良かれとし、いわば“押し付け”方式で音楽を提供することは絶対に禁物である。なぜならば無理に聴かされる音楽ほど、苦痛なものはないからである。特に最近日本で気になることは、「目覚めの音楽」「食事の時の音楽」等と、<sup>12)</sup>あたかももっともらしい効用がき付きの音楽が数多く売り出されていることである。<sup>13)</sup>残念ながら筆者が聴く限り、なるほどと納得する音楽は、数少ない。つまり日本独特の過剰親切の弊害である。そしてそれらは、残念ながら全く個人的な嗜好によるものであるか、または曲のある旋律や題名、歌詞の一部だけをみて安易に適当な曲と決め込んだ、押し付けのものとしか思えない。

たとえば「目覚めの音楽」にヨハン・シュトラウスの『美しく青きドナウ』があげられているが、<sup>14)</sup>朝の寝起きと共に、いきなりウイーン人好みのワルツに気分を悪くする人もいるのではないかと思う。また「食事のひとつとき」の音楽に、雅楽の『越天楽』や日本歌曲の『からたちの花』は、たとえ日本料理の時でも、あまりの不釣り合いに戸惑う人も多いのではと思う。ことに気になるのは、「眠りの音楽」にあげられているJ. S. バッハのマタイ受難曲中の三曲である。<sup>15)</sup>なぜならば一曲目の第26番は、確かに歌詞の一語に“眠りにつく einschlafen”が使われている。しかし全体は、人々の罪を背負って厳しい受難の苦しみに耐えているイエスに感謝し、イエスのそばで寝ないで“目覚めていよう”という曲である。二曲目の第47番は、イエスの予言通り、鶏の鳴く前に三度裏切った弟子のペテロが歌う沈痛極まりない懺悔のアリアであり、三曲目の第63番は、血にまみれ、嘲笑の極みを受けてい

るイエスの姿を悼むコラール合唱で、マタイ受難曲の中4回も登場する。確かにどれもがマタイ受難曲中有名なすぐれた芸術作品ではあるが、物語はその後イエスが十字架で処刑され、埋葬されるという展開であるので、この曲を聴いて穏やかな眠りに辿りつける人ばかりではないであろう。

音楽は、偉大なる文化的遺産であるから、本来歴史的社会的背景を理解しながら、全曲を通して聴くものである。いま音楽療法として、その中のある特定の一曲だけを選んで聴くことはよしとしても、数曲を聴く順番まで決めて与える必要は全くないと考えられる。それらの選曲と順番で聴く意味がどこにあるのかはなはだ疑問である。

今や音楽療法の音楽も、当然クラシック音楽だけに限ったことではない。ロックの音楽、ポップス、ジャズ、演歌、シャンソン、民謡、他の国々の民族音楽など、人々の音楽嗜好は、多種多様であり、各人がリラックスできる音楽であれば、どれを取り入れてもよい。そしてむしろ逆に、その人がどの音楽を好むかによって、療法としての音楽パターンが決ってくる。重要なことは、その音楽そのものを聞き手がどのように捉えているかを、脳波、心拍数などを計測して把握し、聞き手本人にとってのインパクトを、リアルタイムでモニタリングすることである。そのためには喜怒哀楽の感情と脳波のパターンとのあいだに存在するある種の普遍的関係を数理的に把握する必要がある。そしてリラックスできる音楽には、 $1/f$  ゆらぎの特性がかなり顕著にみられ、その時の脳波にはアルファ波が検出されること等は、これまでの研究で明らかにされている。<sup>16)</sup>

つまり音楽は音のゆらぎとして捉えることが出来、特に音の強弱のゆらぎと音の高さ、即ち周波数のゆらぎが、音楽を特徴づける最大の因子である。また周波数のゆらぎは、そのまま音色のゆらぎにもつながる。しかし問題は、 $1/f$  ゆらぎの意味である。つまりこれまで、音楽の主題や構造に関係なく、音の周波数変動と音の強弱変動を数理分析装置(A/D変換器)を通して、フーリエ解析している。そしてそのパワースペクトルが、 $1/f$ であれば、一般に大変心地よく感じられ、 $1/f^2$ であれば幾分単調であり、 $1/f^0$ であれば逆に騒々しく感じると言われてきた。しかし、ニューミュージックやジャズなどは、フーリエ解析後のパワースペクトルが $1/f^0$ に近いが、現代の若者には大変愛好されている。つまり現代では、心地よいと感ずる領域の幅が拡大されているのである。ここで注意すべきことは、音楽は音の高さ、大きさ、音色が微

妙に絡み合いながら、持続的に変化していくものであるが、その本質は、それらの要素の隙間に存在する。したがってパワースペクトルを考える時、どのような切り口で測定するかを選択が重要となる。

では次に、筆者が実際に測定した中から、傾向の異なるいくつかのパワースペクトルを示す。<sup>17)</sup>

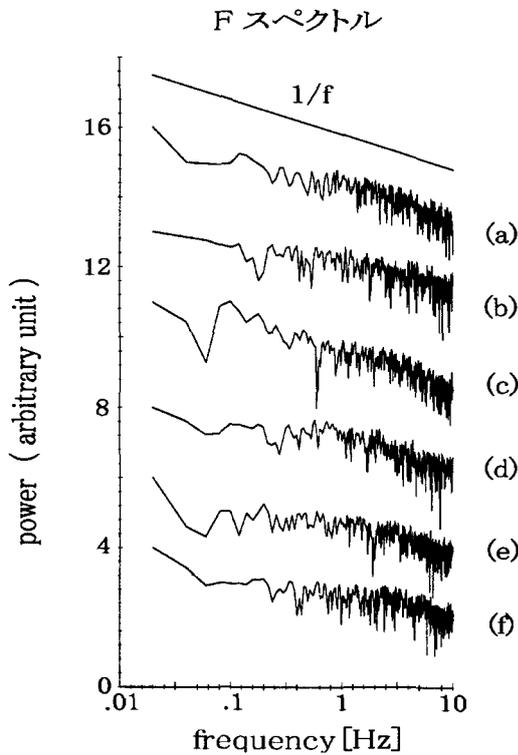


図1 傾向の異なるパワースペクトル

上記図1の a) から d) は下記の楽曲である。<sup>18)</sup>

- a) ショパン《ノクターン Op. 9-2》
- b) J. S. バッハ《フルートとチェンバロのためのソナタBWV1030》 第1楽章
- c) 武満徹《テクスチュアーズ》
- d) 電子音楽《OCEAN BLUE》より《OUT OF THE DEPTHS》
- e) ミュージカル《レ・ミゼラブル》より《労働歌》
- f) 雅楽《越天楽》

図1より、a) ショパンとb) バッハの楽曲では、そのパワースペクトルがどちらも  $1/f$  直線とほぼ一致しているため、人間が心地よいと感じる  $1/f$  ゆらぎの音楽である。現代音楽である c) 武満徹の楽曲はパワースペクトルが  $1/f$  直線のみではなく、傾きが  $1/f$  直線から垂直の傾向へ移行していることから、

定常型 ( $1/f^2$ ) を内包した音楽である。一方 d) 電子音楽と e) ミュージカルの楽曲パワースペクトルに多少の違いはあるものの、共に傾きは平ら傾向であることから、現代の若者が好む白色型 ( $1/f^0$ ) の音楽である。f) 雅楽は、無音の空間が大きく作用してか、さらに  $1/f$  より大きく外れてむしろ  $1/f^2$  と  $1/f^0$  が混在している特殊な音楽である。以上のことから、音楽のジャンルが違うとそのパワースペクトルの形が異なってくるのが明らかである。

また図1のパワースペクトルは、50秒間毎の平均であるが、個々の楽曲構造をみると、同じ  $1/f$  ゆらぎ音楽でも、途中にわずかな変化をもつものと、殆ど変わらないものがある。たとえば a) のように、全体が三部形式 (A-A'-B) 構造をもつショパン《ノクターン Op. 9-2》は、全曲を通して殆ど変わらず  $1/f$  ゆらぎスペクトルを示すが、b) のバッハ《フルートソナタ》では、 $1/f$  ゆらぎの傾きが曲中、楽曲構造と共にわずかに変化している。これは同じ  $1/f$  ゆらぎ音楽の中でも、敢えて言えば a) ショパンの曲の方がより一般的で、快適度が高いといえる。

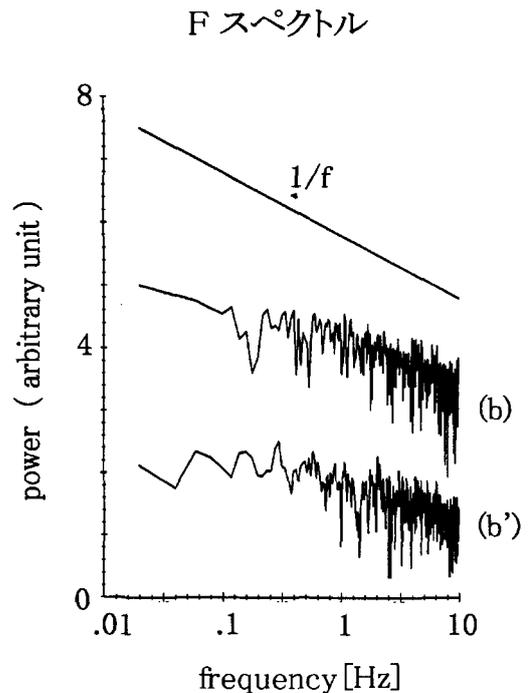


図2 J. S. バッハ《フルートソナタ BWV1030》

図中の b) は、全体が三部形式 (A-B-A') 構造の B 後半のパワースペクトルであり、b') は、A' 前半のパワースペクトルである。b) がフルートとチェ

ンバロの二つの独奏楽器による掛け合いであるのに対して、b') はフルート(独奏)とチェンバロ(伴奏)による二重奏である。

## 結 び

今回の考察は、主なジャンルの音楽分析を行ったが、1/fの傾向は、音楽構造と密接に関連していることが明らかになった。今後はジャンルを広げて、現代の若者に人気のある音楽(ロックの音楽や、ジャズ、ポップス等)や東北地方の民謡や演歌なども同じ条件で計測し、21世紀の音楽療法における楽曲選択におけるガイドライン作成への基盤とする。また脳波や心電図、心拍数などの科学的実験を併用しながら、より効果のある音楽療法の実践へ役立てたい。

## 謝 辞

本稿の1/fゆらぎ理論のフーリエ解析、統計処理は、筑波大学大学院 理工学研究科 佐治量哉氏の協力を得て行った。ここに感謝の意を表します。

## 注

1) 助川敏弥氏著「音楽はどう人にはたらきかけるか—音楽は文化であり自然現象ではない。最近流行の自然原理説を否定する」、1998、『音楽の世界』1月号、6-17は、最近の音楽療法ブームへの痛烈な批判論説である。

2) Forinash, M.: A Phenomenological analysis of Nordoff-Robbins approach to music therapy. II(1), 120-141, 1992, K. E. Bruscia: From ("Improvisational Models of Music Therapy." 1987, 共に林庸二訳あり)。またわが国でも1993年より、ノードフ・ロビンズ音楽療法研究会(代表 林庸二)が発足し、活発に活動している。

3) 中村均: 「音楽の情動性がGSRおよび呼吸に及ぼす円協一言語報告と生理反応との関係」、1884、心理学研究42巻10号、47-50

藤原武弘: 「クラシック音楽の認知への多次元尺度的アプローチ」、1984、心理学研究、55巻2号、75-79

宮下豪他3名: 「動物の聴覚皮質における二音(純音)弁別機能」、1997、生体生理工学シンポジウム、29-32

Prikett, Carol A., Randall Moore, S.: The use of Music to aid Memory of Alzheimer's Patients, 1991, Journal of Music Therapy, 28(2), 101-110. など他多数。

4) Rilke, R. M. "An die Musik" 1918年作(新潮世界文学32『リルケ』中、拾遺詩篇『音楽に寄せて』(富士川英郎

訳)、1971、新潮社、680)

5) Sheri, I. Robb他4名: Nishop, 1995, Journal, 32(1), JJMT, 31, 82-87

6) 藤井康男: 『音楽療法最前線』より、「修復の医学—音楽療法」、1994、人間と歴史社、74-111。

渡辺茂夫: 『1/fゆらぎと音楽療法』、1997、音楽の友社、108-150

7) 泉山中三: 「医療施設におけるBGM利用の現状」、1992、TMAMT. (21), 47-55

8) 泉山中三: 『音楽療法入門』より、「人間性を生かす環境音楽」、1978、芸術現代社、209-259

渡辺茂夫: 『ストレスと予防医学のための応用音楽療法』、1994、学芸書林、

9) 武者利光: 「心を測る—脳波を解析することによって、喜怒哀ラックスの感情を数値として表現できるようになった」、1996、日本フェーザー学会、20-29

渡辺茂夫: 「前頭脳波に与える音楽聴取の影響」、1985、TMAMT14, 1-22他

10) 1997年度第29回日本芸術療法学会、および第4回臨床音楽療法協会事例報告資料による。

11) 現在音楽療法講座がある日本の大学は、ほとんどが音楽専攻学部、または芸術学部、教育学部もつ大学短大で、医療看護系の大学では北海道医療大学のみである。特に東北地方では、まだ臨時的集中講義で取り入れられている段階であり、大学での常設講座の開講が望まれている(岐阜県音楽療法研究所提供資料による)。

12) 渡辺茂夫: 『ストレス時代の音楽健康法』、1988、誠文堂、174-196、及び大浜純三企画・選曲・構成・解説・監修: 「名曲、名演奏による環境づくりシリーズ」、1994、小松明・佐々木久夫編: 『音楽療法最前線』、人間と歴史社、348-338

13) アルファー波クラシックCD (POCL-2623-25), Ocean Blue (OCD16001-8)、MusicTherapy (カセットテープ6巻 メディカルアート企画)、アルファー波分析によるストレス解消のためのバイオミュージック(ソニーレコード)など他多数。

14) 渡辺茂夫: 『ストレス時代の音楽健康法』、1988、誠文堂、190

15) 大浜純三企画・選曲・構成・解説・監修名曲。名演奏による環境づくりシリーズ」、1994、

小松明・佐々木久夫編: 『音楽療法最前線』、人間と歴史社、339-338

16) Voss, R. F.: 1/f noise in music; music from 1/f noise, Journal of the Acoustical Society of America.

Vol.63, 258-263

佐治晴夫:「快適空間の物理」、1991、応用物理、60巻(3号)、247-253

佐治晴夫:「1/fゆらぎとその応用」、1993、システム・制御・情報、37巻(12号)、689-695

武者利光:「1/f noise」、1977、応用物理、46巻(12号)、1144-1155

17) 今回のフーリエ解析、統計処理は、Panasonic SC-C A7、A/D変換器(サンプリング周波数20、48Hz)、IBM ThinkPad385Dを使用し、楽曲構造の区分毎に計測して、平均化したものである。

18) 用いたCDは、a) ショパン<ノクターンOp. 9-2>

が、ピアノ演奏:クラウディオ・アラウ(PHCP-1059), b) J. S. バッハ<フルートとチェンバロのためのソナタBWV1030>が、フルート演奏:オーレル・ニコレ、チェンバロ演奏:カール・リヒター(POCA-2016), c) 武満徹<テクスチュアーズ>が、岩城宏之指揮によるNHK交響楽団演奏(COCG-10446), d) 電子音楽<OCEAN BLUE>よりOUT OF THE DEPTHSが、作曲演奏:TERRY OLDFIELD(OCD-16001), e) ミュージカル<レ・ミゼラブル>より労働歌が、コルム・ウイルクソン他多数による独唱と合唱(CA28-1434), f) 雅楽<越天楽>が、宮内庁式部楽部による演奏(CDCG-10440)である。