

~~~~~  
 研 究  
 ~~~~~

音楽療法による小児気管支喘息と自律神経機能への影響

清田 幸子¹⁾, 是松 聖悟²⁾, 泉 達郎³⁾

〔論文要旨〕

気管支喘息児に対する音楽療法の効果を、自律神経機能、呼吸機能より検討した。

対象は気管支喘息発作で入院治療した9例(男児2例,女児7例),年齢は3歳から9歳(4.4±1.9歳)で、発作強度は大発作が6例,中発作が3例であり、重症度は重症持続型が7例,中等症持続型が2例であった。30分間の音楽療法を行い、その前後の心拍変動とピークフロー値を測定し解析した。

心拍変動高周波成分(HF)は、急性期は前値が 176.38 ± 165.54 msec²/Hzで、後値の 279.51 ± 334.75 msec²/Hzと有意差はなかった。回復期は前値が 175.86 ± 227.57 msec²/Hzであり、後値は 254.81 ± 318.38 msec²/Hzで有意に上昇した(p<0.01)。低周波成分/高周波成分(LF/HF)は、急性期は前値が 3.59 ± 1.50 で、後値の 3.31 ± 1.20 と有意差はなかった。回復期は前値が 4.37 ± 2.08 であり、後値は 3.44 ± 1.46 で有意に下降した(p<0.01)。ピークフロー値は前値が 207.3 ± 54.6 L/minで、後値の 230.0 ± 56.2 L/minに有意に上昇した(p<0.01)。HF, LF/HF, ピークフロー値とも回復期に統計的有意な変動を認めた。

今回の研究において回復期の音楽療法によって、交感神経の緊張が緩和され、呼吸機能が改善した所見が得られた。音楽療法が喘息の補助治療として有効である可能性が示唆された。

Key words : 音楽療法, 小児気管支喘息, 自律神経機能, 心拍変動, ピークフロー値

I. はじめに

音楽は人の心を癒すため、種々の疾患の補助的治療として臨床に導入されている^{1)~3)}。その治療的効果を示す機序のひとつとして、自律神経機能の調節効果が指摘されている⁴⁾⁵⁾。

一方、気管支喘息においても自律神経機能異常の合併が報告されているが^{6)~8)}、気管支喘息児に対する音楽の効果を定量評価した報告はない。本稿では、心拍変動解析、呼吸機能を用いて、気管支喘息児への音楽の効果を検討した。

II. 対象と方法

対象は、気管支喘息の治療中に喘息発作で入院し、本人および両親に研究の主旨を説明し文章にて同意を得た9例(男児2例,女児7例)とした。年齢は3歳~9歳(4.4±1.9歳)で、入院時の発作強度は大発作6例,中発作3例,喘息重症度分類では重症持続型7例,中等症持続型2例であった。

各症例に対する入院治療は、急性期の全例にアミノフィリン持続点滴,ステロイドの点滴を行い、大発作ではイソプロテレノール持続吸入、

The Effects of Music Therapy on Bronchial Asthma and Autonomic Nervous System Activity in Children [1918]

受付 07. 4. 2

Sachiko KIYOTA, Seigo KOREMATSU, Tatsuro IZUMI

採用 07. 7. 5

1) 大分大学大学院医学系研究科修士課程医学専攻(2種音楽療法士/看護師/大学院生)

2) 大分大学医学部脳・神経機能統御講座小児科学(助手)

3) 大分大学医学部脳・神経機能統御講座小児科学(教授)

別刷請求先: 清田幸子 大分大学医学部脳・神経機能統御講座小児科学

〒879-5593 大分県由布市挾間町医ヶ丘1丁目1番地

Tel : 097-586-5833 Fax : 097-586-5839

中発作ではβ₂刺激剤吸入とクロモグリク酸ナトリウムの定時吸入を追加した。喘鳴が消失した発作回復期には、全例にテオフィリン製剤内服、β₂刺激剤とクロモグリク酸ナトリウムの定時吸入を行った。ステロイド吸入は施行しなかった(表1)。

音楽療법은各症例に1日1回, 30分間, 急性期から回復期にかけ1~7日間, 延べ34回実施した。音楽の選択基準は, 患児が快適, 快感, 楽しさを感じ, 元気が出る音楽とし, 患児の当日の全身状態を考慮した音楽, 患児の会話や笑顔が増加する音楽, 患児からのリクエスト曲や好みの曲を選択した。一定の音楽療法プログラム, 導入と展開, 鎮静に沿って行い, 導入では, 主に音楽を鑑賞した。成人が聴くと癒されるとされているクラシック曲や年齢に応じて患児が好みそうな曲などを鑑賞してもらうことで, 音楽療法の開始を患児に認識させるようにした。展開では, 楽器演奏や絵本劇, 「お花が笑った」, 「アルプス一万尺」, 「むすんでひらいて」の手遊び歌などを行った。最後に鎮静では, 盛り上がった心を少し落ち着かせるために音楽鑑賞や歌唱を行った(表2)。

自律神経機能は, 携帯用心電図モニター: アクティブトレーサー AC-301(GMS社製 東京)の電極を患児に装着し, 音楽療法の1時間前より測定を開始し, 音楽療法を30分間施行, 更に, 音楽療法終了後1時間までの計2.5時間測定した。心電図測定は標準肢第I誘導にて行い, 測定中はβ₂刺激剤をはじめとする気管支拡張剤吸入療法の影響を回避するために, 間欠的吸入療法ではその時間には測定を実施しなかった。

測定終了後, MemCalc/Tarawa (GMS社製)を用いて, 心電図R-R間隔の変動を周波数解析した⁹⁾。各周波数成分の解析から, 0.04~0.15Hzの低周波成分(Low frequency component: LF)と0.15~0.40Hzの高周波成分(High frequency component: HF)の2つの主要成分を用いて, 心臓副交感神経活動を示すHFと心臓交感神経β機能活動を示すLF/HFを定量評価し^{10)~13)}, 音楽療法1時間前と1時間後の平均値を比較検討した。

呼吸機能は, アセス・ピークフローメーター(ヘルススキャン社製 米国)にてピークフロー値を測定可能であった3症例において, 音楽療法前後でピークフロー値を測定し検討した。

表1 症例のまとめ

症例	年齢	性別	重症度	治療内容(急性期→回復期)
1	9歳	男	中等症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
2	3歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
3	6歳	男	中等症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
4	4歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
5	4歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
6	3歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
7	4歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
8	4歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 イソプロテレノール持続吸入→β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入
9	3歳	女	重症持続型	アミノフィリン持続点滴+ステロイド点滴→テオフィリン内服 β ₂ 刺激剤+クロモグリク酸ナトリウム定時吸入

表2 音楽療法の実際

内 容	曲 目	使用楽器・物品
鑑賞	<ul style="list-style-type: none"> ・さんぽ ・アンパンマン ・あわてんぼうのサンタクロース ・主よ、人の望みのよろこびよ ・ジムノペティ ・となりのトトロ ・勇気りんりん ・キラキラ星協奏曲 ・メヌエット～アルルの女より～ 	CD MD コンポ
歌唱	<ul style="list-style-type: none"> ・手のひらを太陽に ・ピクニック ・森のくまさん ・不思議なポケット ・ドレミの歌 ・線路はつづくよどこまでも ・アイアイ ・雪 ・チューリップ 	キーボード
音楽に合わせて動く	<ul style="list-style-type: none"> ・幸せなら手をたたこう ・アルプス一万尺 ・こぶたぬきつねこ ・大きな栗の木の下で ・お寺の和尚さん ・お花がわらった ・ひげじーさん ・やさしいグーチャーパー ・あたま、かた、ひざ、ボン ・げんこつ山のためきさん ・チューリップ ・むすんでひらいて 	キーボード
ペープサートを使った歌唱	<ul style="list-style-type: none"> ・ことりの歌 ・トンボのメガネ ・さんぽ ・ちょうちょう ・ぶんぶんぶん ・おはなし指さん ・おつかいありさん ・犬のおまわりさん 	ペープサート ちょうちょう、ことり アリ、蜂、犬、猫など キーボード
楽器活動	<ul style="list-style-type: none"> ・キラキラ星 ・虫の声 ・おもちゃのチャチャチャ ・幸せなら手をたたこう ・ドレミの歌 ・村祭り ・かえるの合唱 ・山の音楽家 ・楽しいね ・ジングルベル 	ウインドチャイム、木琴 トーンチャイム、ギロ 鈴、トライアングル マラカス、タンバリン ウッドブロック、ボンゴ キーボードなど
歌いながら絵本を読む	<ul style="list-style-type: none"> ・とりかえっこ (絵本名) 	絵本、ペープサート キーボード

喘鳴、呼吸困難を認めアミノフィリン持続点滴中を急性期、喘鳴が消失してテオフィリン製剤内服に置換した後を回復期と分類し、統計学的有意差検定は Wilcoxon signed ranks test で行った。

Ⅲ. 結 果

1. 自律神経機能

喘息発作時を含め、全員が楽しく音楽療法に入り込んでおり、全く音楽に反応を示さず拒否する患児はいなかった。

急性期では、心臓副交感神経機能 (HF) は前値で $176.38 \pm 165.54 \text{ msec}^2/\text{Hz}$ 、後値で $279.51 \pm 334.75 \text{ msec}^2/\text{Hz}$ で、心臓交感神経 β 機能 (LF/HF) は前値で 3.59 ± 1.50 、後値で 3.31 ± 1.20 であり、ともに音楽療法前後で有意差はなかった。回復期の心臓副交感神経機能 (HF) は前値が $175.86 \pm 227.57 \text{ msec}^2/\text{Hz}$ であり、後

値は $254.81 \pm 318.38 \text{ msec}^2/\text{Hz}$ で音楽療法後に有意に上昇し ($p < 0.01$)、心臓交感神経 β 機能 (LF/HF) は前値が 4.37 ± 2.08 で後値は 3.44 ± 1.46 であり、有意に下降した ($p < 0.01$) (図1)。

2. ピークフロー値

ピークフロー平均値は音楽療法前 $207.3 \pm 54.6 \text{ L/min}$ 、後 $230.0 \pm 56.2 \text{ L/min}$ で、有意に上昇した ($p < 0.01$) (図2)。

Ⅳ. 考 察

気管支喘息における自律神経機能異常は以前より指摘されており^{6)~8)}、気道副交感神経の亢進が気管支狭窄を惹起すると考えられてきた。一方、著者ら¹⁴⁾、Kazuma ら¹⁵⁾は、気管支喘息児の心拍変動解析より、重症喘息児の心臓副交感神経機能は減弱していることを指摘して

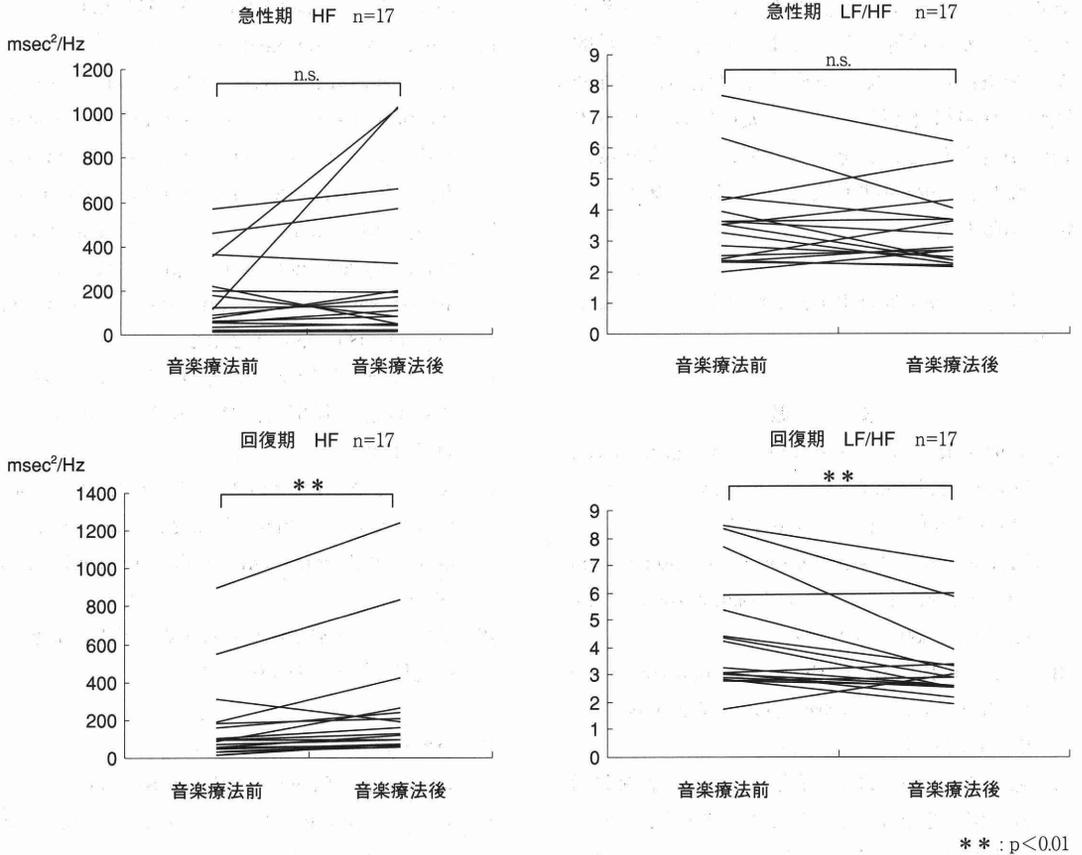


図 1

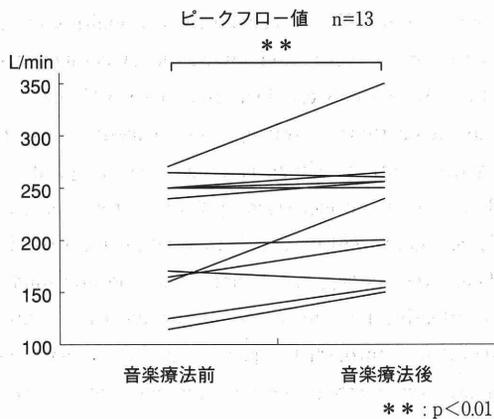


図 2

いる。

気管支喘息に対する音楽療法の試みとして、福田¹⁶⁾は、気管支喘息児に対して、音楽療法を呼吸方法の訓練に導入し、その際同時に、ピークフローの正しい測定法も指導して、音楽療法

前後の改善；ピークフロー値の上昇を報告している。一方、気管支喘息児の自律神経に対する音楽の影響を定量評価した報告はない。

本報告は、音楽による臨床効果を、科学的、定量的に検討するために、気管支喘息児の音楽療法前後に心電図 R-R 間隔変動とピークフローメーターを測定して、自律神経機能と呼吸機能の改善度を定量評価した。

喘息発作急性期には音楽療法前後の HF, LF/HF に有意差を認めなかったが、発作回復期の音楽療法後に HF の有意な増加と LF/HF の有意な減少が認められ、さらに、ピークフロー値も有意に改善していた。ピークフロー値の改善は、音楽療法が気管支喘息児に有効であることを示した福田¹⁶⁾の報告を支持するものであり、また、発作回復期に心臓副交感神経機能の増加と心臓交感神経β機能の減少を認めたことは、音楽療法が気管支喘息児に対して有効で

あることを示している。また、わずか1日30分間で、しかも鎮静的というよりもむしろ活動的な音楽療法によって、気管支喘息児の自律神経機能、呼吸機能が改善し、不安の軽減、呼吸の安定が得られたことをも示しており、音楽療法が、喘息治療の補助療法として有用である可能性を示唆した。

本研究は、第53回日本小児保健学会（山梨）にて発表した。

文 献

- 1) Marley IS. The use of music with hospitalized infants and toddlers: A descriptive study. *Music Ther* 1984; 21: 126-132.
- 2) Brodsky W. Music therapy as an intervention for children with cancer in isolation rooms. *Music Ther* 1989; 8: 17-34.
- 3) Daveson BA. Music therapy in palliative care for hospitalized children and adolescents. *Palliative Care* 2000; 16: 35-38.
- 4) 森 忠三, 安本義正. 心拍ゆらぎと自律神経活動に関する研究: 第3報 1/f音楽・腹式呼吸と日内リズム. *日本バイオミュージック学会誌* 1998; 16: 173-179.
- 5) 久保美紀, 安宅敬子, 成田伊紀, 他. CCUにおける音楽療法の効果. *日本バイオミュージック学会誌* 1996; 13: 126-131.
- 6) Szentivanyi A. The betaadrenergic theory of the atopic abnormality in bronchial asthma. *J. Allergy* 1968; 42: 203-232.
- 7) 滝野増市. アレルギー発症における自律神経の役割. *アレルギー* 1971; 20: 553-588.
- 8) 数間紀夫, 白瀬江里奈, 松岡郁美, 他. 気管支喘息児における副交感神経機能の24時間リズムの検討. *アレルギー* 1998; 47: 1248-1251.
- 9) 小松 徹, 木村智政, 木村信行, 他. 汎用時系列データ解析“MemCalc”システム. *臨床麻酔* 1999; 23: 875-878.
- 10) Sayers BMA. Analysis of heart rate variability. *Ergonomics* 1973; 16: 17-32.
- 11) Pomeranz B, Macaulay RJ, Caudill MA, et al. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol*

Heart Circ Physiol 1985; 248: 151-153.

- 12) Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S, et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circulation Research* 1986; 59: 178-193.
- 13) Berger RD, Saul JP, Cohen RJ. Transfer function analysis of autonomic regulation, I. Canine arterial rate response. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 1989; 256: 142-152.
- 14) 是松聖悟. 気管支喘息児の心拍・血圧の揺らぎの自己回帰解析. *アレルギー* 1995; 44: 1140-1149.
- 15) Kazuma N, Otsuka K, Matsuoka I, et al. Heart rate variability during 24 hours in asthmatic children. *Chronobiol Int* 1997; 14: 597-606.
- 16) 福田義子. 気管支喘息に対する最近の音楽療法. *小児科* 2004; 45: 959-968.

〔Summary〕

The clinical efficacy of the music therapy for children with bronchial asthma was evaluated by both heart rate variability and peak respiratory flow rate. Nine patients, age: 3-9 years old (4.4 ± 1.9), 2 boys and 7 girls, were examined. High frequency components (HF) of heart rate variabilities were increased ($p < 0.01$) and low frequency components (LF) /HF ratios were decreased ($p < 0.01$) through the music therapy during convalescent phase in children with bronchial asthma. Peak respiratory flow rates were increased ($p < 0.01$) from 207.3 ± 54.6 L/min to 230.0 ± 56.2 L/min with clinical relief. These results suggested that music therapy might be effective for one of the supportive therapeutic strategies, through the parasympathetic nerve activation/sympathetic nerve remission, for children with bronchial asthma.

〔Key words〕

music therapy, children with bronchial asthma, autonomic nervous system activity, heart rate variability, peak respiratory flow rate