

音楽刺激が軽症痴呆患者の認知機能におよぼす影響

The Effect of Music on Cognitive Functions of Patients with Mild Dementia

村山 潤子* 三村 将*

要旨：音楽を聴くことが、軽度認知障害を示す患者の聴覚・視覚記憶力や注意に影響をおよぼすかどうかを実験により検討した。実験 I では馴染みのある音楽と馴染みのない音楽、および雑音を聴いた直後で聴覚・視覚記憶と注意の課題を行った。その結果、馴染みのある/なしで優位な差はみられなかったものの、雑音に比して馴染みのある音楽を聴いた後で視覚記憶力の改善がみられた。聴覚記憶および注意課題に改善はみられなかった。実験 II ではメロディ優位の曲とリズム優位の曲を聴いた直後で聴覚記憶と視覚記憶の課題を行ったところ、メロディ優位の曲で視覚記憶課題の成績が優位に改善したが、聴覚記憶課題の成績は、メロディ優位の曲とリズム優位の曲で差がみられなかった。この結果は、視覚記憶が右半球優位に処理されていると考えられることと、音楽の認知、特にメロディの要素が右半球優位に処理されているとされていることにより解釈可能と考えた。

Key Words：音楽療法，メロディ，リズム，視覚記憶力，右半球

はじめに

近年、高齢者に対する音楽療法の効果がいくつ報告されている。発話や笑顔が増え、他者との関わりが円滑になるなどの社会的側面への効果 (Lord ら, 1993; Kydd, 2001; Groene, 2001; 渡辺ら, 2002) や、簡易の知能検査 (Mini-Mental State Examination, MMSE など) を用いて音楽療法を一定期間施行した前後で成績を比較する (Wolfe, 1983; 田伏ら, 2001) などがある。

さらに、特定の認知機能の向上への音楽刺激の影響も報告されている。大学生や痴呆の高齢者を対象とした実験で、視空間機能 (Miller ら, 1988; Rauscher ら, 1993, 1995; Johnson ら, 1998) や、対連合学習 (Carruth, 1997) への音楽刺激の影響が示されている。また、音楽が注意・覚醒レベルを高めるとする仮説もある (Foster ら, 1998, 2001)。

このように、音楽が高齢者の認知機能に何らかの影響をおよぼす可能性が示されつつある一方で、言語や記憶などの認知機能のみならず音楽を構成する特定の要素 (メロディ, リズム, 音楽を

聴くことによって喚起される感情など) についても機能の側性化や局在 (Zatorre ら, 1994; Mazziotta ら, 1982; Blood ら, 1999) が論じられてきている。しかしながら、音楽の特定の要素が高齢者の特定の認知機能に影響をおよぼすかどうか、またその神経基盤に関して、まだ共通の見解はない。

本研究では二つの実験を行い、音楽を聴くことが特定の認知機能に影響するか、またその効果には既知感や懐かしさのある/なしによって差があるか、および、その効果には音楽を構成する要素 (メロディ/リズム) によって差があるか、について検討する。

1. 実験 I

a. 方法

被験者：臨床的に軽度認知障害 (mild cognitive impairment: MCI) ないし軽度痴呆と診断された患者 17 名 (男: 7, 女: 10)。平均

*昭和大学精神神経科 Junko Murayama, Masaru Mimura: Department of Neuropsychiatry, Showa University School of Medicine

年齢は73±9.30歳(56~89歳), MMSEの成績は平均24.5±3.92点であった。

聴覚刺激: 音楽刺激として「馴染みのある曲」, 「馴染みのない曲」をそれぞれ2曲ずつと, 「雑音」の3種類を準備した。まず, 「馴染みのある曲」A, B(表1)は, なつメロや童謡合計5曲のメドレーをキーボードで弾き, 録音した。すべて1901年から1949年に広く一般的に聴かれ, 被験者の年代であれば必ず耳にした経験があるであろう曲である。「馴染みのない曲」a, bは, 馴染みのある曲A, Bをコンピューターに取り込み, それぞれの曲の中で使われている音を, メロディラインが不自然にならず, また不協和音になる箇所がないように留意しながら入れ替えて, 新規の曲を作った。馴染みのあるAを聴いた被験者は, 馴染みのないbを, 馴染みのあるBを聴いた被験者は馴染みのないaを聴くように配分した。「雑音」は, 効果音CDからホテルや街の雑踏の人声, 駅の物音などをつなぎ合わせて作った。すべての聴覚刺激の長さは3分とした。

課題: 聴覚および視覚記銘課題と注意課題を用意した。聴覚記銘は, 15語からなる Rey Audi-

tory Verbal Learning Test (RAVLT) の課題2セットを組み替え, 10語からなる単語リストを3組作った。視覚記銘には, ベントンの視覚記銘検査の形式I, II, III, を用いた。

注意課題としては, 迷路課題と数字および仮名文字の抹消課題を用いた。

聴覚記銘は, 10単語のリストを読み上げた直後に再生する課題を5回連続で施行した正答数の合計, 視覚記銘は10秒呈示後の即時再生の正答数および誤謬数, 迷路課題は課題施行の所要時間, 抹消課題は所要時間と見落としの数記録した。

施行方法: 同一被験者にそれぞれ日をかえて合計3回行った(図1)。すべての被験者で, 第1回目のセッションでは聴覚記銘1組目と, 視覚記銘形式Iを, 第2回目のセッションでは聴覚記銘2組目と視覚記銘形式IIを, 第3回目のセッションでは聴覚記銘3組目と視覚記銘形式IIIを施行した。注意課題は毎回同じである。それぞれの課題の直前に「馴染みのある曲」, 「馴染みのない曲」「雑音」のどれかをヘッドフォンを通して聴かせた。聴かせる刺激は1回のセッションを通しては同じだが, 被験者間で順序をランダムにした。例えば図1に例示した被験者は, 第1回目のセッションでは, 聴覚記銘課題I, 視覚記銘課題I, および注意課題を行う直前に馴染のある曲Aを聴いた。第2回目のセッションでは, それぞれの課題の直前に馴染のない曲bを聴き, 第3回目のセッションでは雑音Nを聴いた。

b. 結果

図2a, bにそれぞれの検査成績の平均を示す。分散分析およびBon Ferroniのpost hoc検定により, 聴覚記銘は課題の直前に聴いた刺激によって差が認められなかった。視覚記銘は, ベントンの正確数が, 馴染みのある曲を聴いた後, ついで馴染みのない曲を聴いた後で得点が高く, 雑

表1 音楽刺激として用いた歌

	曲名	出版年
A	青い山脈	1949
	我は海の子	1910
	宵待ち草	1914
	ウサギとカメ	1901
	東京ラブソディ	1936
B	旅の夜風	1938
	春が来た	1910
	影を慕いて	1932
	牛若丸	1910
	りんごの歌	1945

第1回: A聴く→聴覚記銘力I→A→視覚記銘力I→A→注意
 第2回: b聴く→聴覚記銘力II→b→視覚記銘力II→b→注意
 第3回: N聴く→聴覚記銘力III→N→視覚記銘力III→N→注意

図1 施行方法(ある被験者の場合)

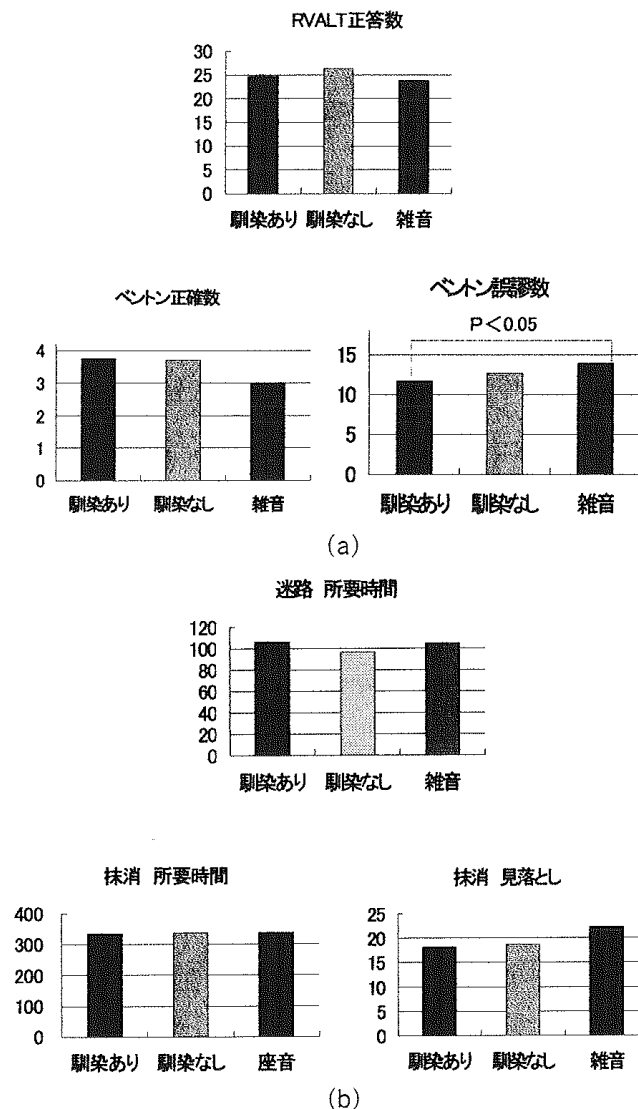


図2 a. 聴覚および視覚記録の検査結果, および, b. 注意課題の検査結果。それぞれの聴覚的・視覚的・注意的・迷路的・抹消的・見落としの成績の平均値を表す。

音を聴いた後でもっとも低くなっていた。ベントンの誤謬数は、馴染みのある曲を聴いた後でもっとも少なく、雑音を聴いた後でもっとも多くなっており、馴染みのある曲と雑音の間で、危険率5%以下の有意差がみられた(図2a)。

注意課題では、迷路課題においても抹消課題においても直前に聴く聴取刺激による成績の差はなかった(図2b)。また、聴覚記録・視覚記録、注意のいずれの課題においても順序による効果は認められなかった。

2. 実験II

a. 方法

被験者：実験Iと同様の条件で選んだ軽度認知障害ないし軽度痴呆と診断された患者12名(男：7, 女：5)。平均年齢は 74 ± 10.06 歳(56~87歳), MMSEの成績は平均 24.3 ± 4.33 点であった。

音楽刺激：メロディ優位の曲として、“タイス”の「瞑想曲」のオーケストラ演奏と、リズム優位

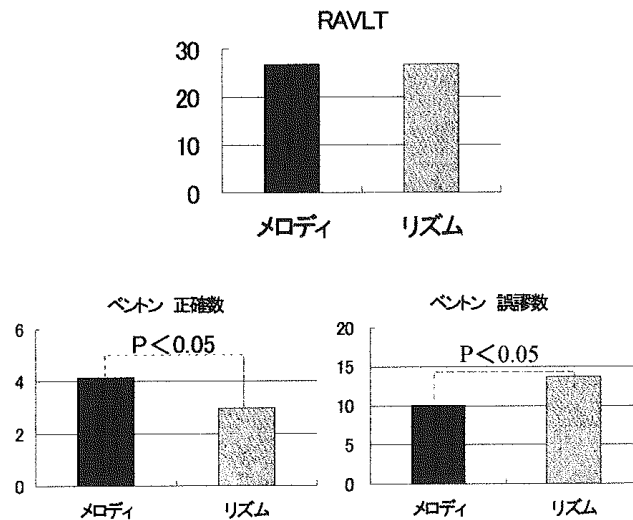


図3 メロディ、リズム条件での聴覚/視覚記憶検査の平均値。

の曲として、和太鼓奏者『鼓童』の「ユウカラク」という曲を選んだ。“タイス”の「瞑想曲」は、メロディの起伏が豊かで、テンポをゆらして演奏される曲であるため、リズムが非常にとりにくい。和太鼓演奏は、使用される楽器が和太鼓のみで、音の高低の変化がほとんどなく、リズムカルである。どちらも刺激の長さは6分である。

課題：聴覚および視覚記憶の課題を施行した。実験Iで使用したものと同一課題のうちの2組を用いた。実験Iにも参加した被験者には、検査課題の学習効果を避けるため、実験Iの施行から3ヵ月以上の期間をおいた。注意課題は行わなかった。

施行方法：実験Iとほぼ同じであるが、今回は同一被験者に日をかえて2回行った。被験者はどちらか1回でそれぞれの課題の直前にオーケストラ演奏を聴き、どちらか1回で和太鼓演奏を聴いた。

b. 結果

聴覚記憶課題の成績は、オーケストラ演奏を聴いた後と和太鼓演奏を聴いた後で差がみられなかったが、視覚記憶課題の成績は、和太鼓演奏を聴いた後よりもオーケストラ演奏を聴いた後で統計的に有意に改善した。ベントンの正確数と誤謬数の両方で、t検定により危険率5%以下の有意差

が検出された(図3)。

3. 考 察

実験Iでは、軽度認知障害の患者において、音楽を聴いた後で視覚記憶が改善する傾向がみられた。課題の入力モダリティ間で改善の程度に差がみられ、聴覚記憶課題は優位な改善を示さなかった。馴染みのある/なしの成績への影響は、今回の実験では明らかではなかった。注意課題の成績が聴覚刺激の差により影響を受けなかった。

Fosterら(1998, 2001)は、痴呆患者に自伝的記憶に関する検査を施行する際、音楽を聴かせると成績が向上することを実験によって示し、その解釈として音楽を聴くことが覚醒状態を向上させ、自伝的記憶の取り出しが改善されたと考察している。しかしながら、今回のわれわれの実験では、注意課題の成績には聴覚刺激による差がみられなかったことから、音楽を聴くことが、覚醒状態を高め、認知機能全般を改善させるというよりは、音楽が特定の認知機能に影響をおよぼす可能性が示唆される。

記憶課題の入力モダリティ間での比較では、今回は、聴覚記憶の成績は聴覚刺激による差がみられず、視覚記憶課題でのみ、音楽刺激条件で改善

がみられた。一般に、聴覚記憶には左半球が優位に関与し、視覚記憶には右半球が優位に関与するとされている。これと併せて、音楽が、どちらかといえば右半球優位に処理されていると考えられていることにより、この入力モダリティ間での差が解釈可能である。

実験IIでは、聴覚記憶課題の成績は音楽刺激によって差がなかったが、視覚記憶課題の成績は、リズム優位の曲を聴いた後よりも、メロディ優位の曲を聴いた後で改善した。

音楽を構成する要素がある程度独立した神経基盤によって支えられている可能性が論じられるようになってきている。核医学的研究に基づき、メロディや音程の知覚課題で左半球に比して右半球が優位に賦活されることを示した研究がある(Mazziottaら, 1982; Zatorreら, 1994)。また、メロディ優位の曲を聴いたとき、リズム優位の曲を聴いたときよりも右半球の血流が増加したという報告もある(Eversら, 1999)。これらから、メロディ、あるいは音程の要素は、右半球で優位に処理される可能性が高いと考えられる。実験IIの結果も、リズム優位の曲に比してメロディ優位の曲が、右半球の機能をより賦活させたために、視覚記憶が向上したと解釈することが可能である。

今回、実験IIで用いた二つの音楽刺激の間には、メロディ優位かリズム優位か、という点以外にも、使用されている楽器が異なること(オーケストラ/和太鼓)、音楽のジャンルが異なること(西洋音楽/邦楽)などの差異があり、メロディかリズムかの違いだけで単純に論じることはできない。しかしながら、課題の直前に与えられる聴覚刺激により成績に差が出ることは注目すべき事実と思われる。今後、刺激の統制を行いながら実験の継続が必要である。

文 献

- 1) Blood AJ, Zatorre RJ, Bermadez P, et al : Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature Neuroscience*, 2 : 382-387, 1999.
- 2) Carruth EK : The effects of singing and the spaced retrieval technique on improving face-name recognition in nursing home residents with memory loss. *Journal of Music Therapy*, 34 : 165-186, 1997.
- 3) Evers S, Dannert J, Roedding D, et al : The cerebral haemodynamics of music perception : a transcranial Doppler sonography study. *Brain*, 122 : 75-85, 1999.
- 4) Foster NA & Valentine ER : The effect of concurrent music on autobiographical recall in dementia clients. *Musicae Scientiae*, 2 : 143-155, 1998.
- 5) Foster NA & Valentine ER : The effect of auditory stimulation on autobiographical recall in dementia. *Experimental Aging Research*, 27 : 215-238, 2001.
- 6) Groene R : The effect of presentation and accompaniment styles on attentional and responsive behaviors of participants with dementia diagnoses. *Journal of Music Therapy*, 38 : 36-50, 2001.
- 7) Johnson JK, Cotman CW, Tasaki CS, et al : Enhancement of spatial-temporal reasoning after a Mozart listening condition in Alzheimer's disease : a case study. *Neurological Research*, 20 : 666-672, 1998.
- 8) Kydd P : Using music therapy to help a client with Alzheimer's disease adapt to long-term care. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 16 : 103-108, 2001.
- 9) Lord TR & Garner JE : Effects of music on Alzheimer patients. *Perceptual and Motor Skills*, 76 : 451-455, 1993.
- 10) Mazziotta JC, Michael E, Carson RE, et al : Tomographic mapping of human cerebral metabolism : auditory stimulation. *Neurology*, 32 : 921-937, 1982.
- 11) Miller LK & Schyb M : Facilitation and interference by background music. *Journal of Music Therapy*, 26 : 42-54, 1988.
- 12) Rauscher FH, Shaw GL, Ky KN : Music and spatial task performance. *Nature* 365 : 611, 1993.
- 13) Rauscher FH, Shaw GL, Ky KN : Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning : towards a neurophysiological basis. *Neuroscien-*

- ce Letter, 185 : 44-47, 1995.
- 14) 田伏 薫, 加藤佳也 : 痴呆の音楽療法. 臨床精神医学, 増刊号 : 71-75, 2001.
- 15) 渡辺恭子, 池田 学 : 痴呆に対する音楽療法. 老年精神医学雑誌, 13 : 1031-1035, 2002.
- 16) Wolfe JR : The use of music in group sensory training program for regressed geriatric patients. *Activities, Adaptation & Aging*, 4 : 19-62, 1983.
- 17) Zatorre RJ, Evans AC, Meyer E : Neural Mechanisms Underlying Melodic Perception and Memory for Pitch. *The Journal of Neuroscience*, 14 : 1908-1919, 1994.