

東海大学大学院令和二年度博士論文

大学生の睡眠障害に対する
音楽聴取の効果について

指導 山本 賢司 教授

東海大学大学院医学研究科
先端医科学専攻

山里 亜未

・この学位論文は、The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine に掲載された主要公刊論文を基に作成された。

・ The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine に掲載された主要公刊論文の一部を学位論文に用いることに加えて、学位論文を機関リポジトリ〔電子書庫システム〕で公開することの承諾を得ている。

総括

一般人口における睡眠障害の頻度は高く、大学生においても約 5 割が睡眠障害を抱え、その頻度は国によっても異なることが報告されている。また、睡眠障害患者に対する音楽の効果については多数研究されており、そのメタ解析でも音楽聴取が睡眠障害患者の睡眠の質を改善することが報告されている。しかし、これまでの研究では、日本の大学生における音楽聴取の効果を明らかにした報告はない。また、音楽療法の領域では、個人の好みの音楽を聴取することがストレス、痛み、不安、興奮の軽減やリラクゼーションに対して有効であり、好みの音楽であるということがその有効性において最も重要な因子であると報告されているが、好みの音楽が睡眠障害に与える影響はほとんど研究されていない。

われわれは、大学生の睡眠障害に対する音楽聴取の効果を明らかにするため、また、音楽の違い（指定した鎮静的音楽と好みの音楽）による影響を明らかにする

ために比較臨床試験を行った。同意が得られた 239 名の大学生を対象に、**Pittsburgh Sleep Quality Index** (以下 **PSQI**) を用いて睡眠障害のスクリーニングを行い、睡眠障害 (**PSQI**>5) が認められた 120 名を 3 群 (指定音楽聴取群 **N**=40、好みの音楽聴取群 **N**=40、非音楽聴取群 **N**=40) に交互に割り付けた。そして、指定音楽聴取群には実験者が指定した鎮静音楽に該当する楽曲、好みの音楽聴取群には好きな音楽、かつ、睡眠に良さそうだと感じる楽曲を自宅で 4 週間、就寝時に聴取をしてもらった。主要評価項目は **PSQI**、副次評価項目として睡眠日誌による評価を行った。結果として、指定音楽聴取群、好みの音楽聴取群において音楽聴取期間終了後の **PSQI** 総得点に有意な減少が認められ、非音楽聴取群では有意差が認められなかった。また、3 群間の音楽聴取期間前後の変化量の比較では、指定音楽聴取群と好みの音楽聴取群において有意差は認められなかった。しかし、**PSQI** 下位項目と睡眠日誌では指定音楽聴取群と好みの音楽聴取群で有意差を示す項目に違いが認められ、音楽の違いが睡眠に異なる影響を与えている可能性が示唆された。また、今回の結果に影響を与えた音楽聴取以外の要因として、**Bedtime routine** としての効果や睡眠の自己モニタリングの影響が考えられた。睡眠障害に対する受動的音楽療法を確立していく上ではこれらの要因も加味していくことが重要であると考えられた。

研究の背景

近年、睡眠が人の健康に多大な影響を及ぼすことが明らかにされつつある。抑うつ、肥満、糖尿病、脂質代謝異常の危険率は 6~8 時間睡眠で最も低く、そこから離れるほど有病率が高くなるという U 字型の関係にある。さらに、不眠がある者ではない者に比べて高血圧発症の危険率が 1.8 倍、糖尿病発症の危険率が 1.5 倍高まると報告されている。

不眠をはじめとした睡眠障害は高齢者や精神疾患患者だけでなく、大学生においても頻度が高く、また、諸外国の調査では頻度に違いがあることも報告されている。不眠や睡眠覚醒リズムの異常、過眠などを含めた広義の睡眠障害を全体的に調べることができ、特に不眠を評価する質問紙として高い信頼性を得ている Pittsburgh Sleep Quality Index (以下 PSQI)を用いた調査では、日本で 79.2% (n=1,092)、60.3% (n=126)、52.6% (n=253)、アメリカで 61.9% (n=7,626)、65.9% (n=1,125)、台湾で 54.7% (n=2,360)、エチオピアで 55.8% (n=2,551)、ナイジェリアで 50.1% (n=505)、レバノン共和国で 37.1% (n=456)の学生に睡眠障害(PSQI>5)を認めている。さらに、中国では、大学生における睡眠障害の有病率に関するメタ解析が行われており (19,654 名を含んだ 8 つの研究)、PSQI (PSQI>5)の睡眠障害の有病率は 47.2%であったと報告している。

一方で、睡眠障害患者に対する音楽の効果について

も多数の研究がなされており、それらについて現時点では 2 つのメタ解析の結果が報告されている。2014 年に Wang CF らにより行われたメタ解析（音楽と睡眠の質に関する 10 試験を検証）では、急性・慢性の睡眠障害患者の睡眠の質を改善するために、音楽が有効であると結論付けている ($p<0.001$)。10 試験の被験者は、様々な身体状況や精神状態にある睡眠障害患者、計 557 例であった。2015 年のコクラン共同計画によるメタ解析（音楽と不眠症患者の睡眠の質に関する 6 試験を検証）では、不眠症状を伴った成人の主観的な睡眠の質を改善するために、音楽が有効であると結論付けている ($p<0.001$)。6 試験の被験者は、不眠症を有する計 314 例であった（6 試験のうち 4 試験は Wang CF らのメタ解析と重複）。

また、大学生の睡眠障害に対する受動的音楽療法の効果については Harmat らと Kavurmaci らがその有効性を報告しているが、日本の大学生を対象とした研究は今のところ存在しない。Harmat らは睡眠障害を有する ($PSQI>5$) 94 名の大学生を対象とし、音楽聴取群 ($n=35$)、オーディオブック群 ($n=30$)、コントロール群 ($n=29$) の 3 群で比較し、音楽聴取群のみ睡眠の質に有意な改善が認められたと報告している。Kavurmaci らは、睡眠障害を有する ($PSQI>5$) 50 名の看護学生を音楽聴取群 ($N=25$) とコントロール群 ($N=25$) の 2 群に分けて比較を行い、音楽聴取群で $PSQI$ 総得点が介入後に減

少ししたことを報告している。一方で、これらの 2 つの研究では聴取する音楽が指定されており、個人の好みは考慮されていない。

音楽療法の領域では、個人の好みの音楽を聴取することがストレス、痛み、不安、興奮の軽減やリラクゼーションに対して有効であり、好みの音楽であるということがその有効性において最も重要な因子であると報告されている。睡眠障害に対しても、個人の好みが重要であるという指摘があるが、音楽の違いが睡眠障害に与える影響は研究されていない。

これらの状況を踏まえ、われわれは日本の大学生の睡眠障害に対する音楽聴取の効果を明らかにすること、また、音楽の違い（指定した鎮静的音楽と好みの音楽）による影響を明らかにすることを目的に以下の研究を行った。

考察と展望

PSQI を施行した 200 名のうち、60%を占める 120 名に睡眠障害が認められた。この結果は大学生に睡眠障害が多いというこれまでの報告と同様であった。われわれは日本の大学生の睡眠障害に対する音楽聴取の影響について明らかにし、また、音楽の違い（指定した鎮静的音楽と好みの音楽）による影響を明らかにするために研究を行った。結果として、①指定音楽聴取群と好みの音楽聴取群において音楽聴取期間後の PSQI 総得

点に有意な減少が認められ、非音楽聴取群では有意な減少は認められなかったこと、②3群間の総得点変化量の比較では指定音楽聴取群と好みの音楽聴取群に有意差が認められなかったこと、③PSQI 下位項目得点における音楽聴取期間前後比較では、指定音楽聴取群では C1(睡眠の質), C2 (入眠時間), C7(日中の覚醒困難)、好みの音楽聴取群では C1(睡眠の質), C3(睡眠時間), C5(睡眠困難), C7(日中の覚醒困難)に有意な減少を認め、両群で違いがあったこと、④睡眠日誌における音楽聴取期間の前半と後半の比較では、指定音楽聴取群で夜間覚醒回数の有意な減少、好みの音楽群では日中睡眠回数、日中睡眠時間の有意な減少が認められ、非音楽聴取群では全ての項目において有意差が認められなかったこと、などが明らかとなった。

日本の大学生の睡眠に対する音楽聴取の影響について

指定音楽聴取群と好みの音楽聴取群において音楽聴取期間後の PSQI 総得点に有意な減少が認められ、非音楽聴取群では有意差は認められなかった。日本の大学生においても Harmat ら、Kavurmaci らの報告と同様に音楽聴取が睡眠の質を改善することが明らかとなった。

一方で、指定音楽聴取群は音楽聴取期間後の PSQI 総得点がカットオフ値 (6 点) を下回っていたが、好みの音楽聴取群ではカットオフ値に並ぶに留まった。この点については、音楽聴取期間の影響が要因の一つとし

て考えられる。既存の報告では音楽聴取期間の長さと効果の間に一定の因果関係は明らかにされていない。高齢者の睡眠障害に対する音楽聴取の影響を調べた Shum らの報告では、音楽聴取群は音楽聴取 4 週の時点では PSQI 総得点は 6 点を超えていた。しかし、音楽聴取期間が増すほどに得点が減少し、6 週の音楽聴取期間後にカットオフ値を下回ったという結果を示し、睡眠パターンを観察するために 6 週間の音楽聴取期間を推奨している。いくつかの研究では、睡眠に対する音楽聴取期間を 3 週間に設定しているが、いずれも 2 週目、3 週目と週を追うごとに PSQI 総得点が減少しており、3 週間の音楽聴取期間が十分な長さではない可能性を Study limitations に挙げている。一方で、大学生を対象に音楽聴取の影響を調査した Kavurmaci らの報告では、1 週間の音楽聴取により PSQI 得点の有意な低下を認めており、音楽聴取期間が短期間でも音楽聴取期間前後で PSQI 得点のカットオフ値を下回るほどの効果を報告している。本研究では PSQI が過去 1 ヶ月間の睡眠を評価するように作成されていることから、音楽聴取期間を 4 週間と設定した。しかし、上述のように音楽聴取期間により PSQI 総得点がさらに低下する可能性もあり、音楽聴取期間に関してはさらなる検討の余地がある。

音楽の種類による違い

音楽療法の領域では、個人の好みの音楽を聴取することがストレス、痛み、不安、興奮の軽減やリラクゼーションに対して有効であり、好みの音楽であるということがその有効性において最も重要な因子であると報告されている。音楽と睡眠障害に関する研究においても被験者が好きな音楽を選曲することを推奨している報告は認められるが、音楽の違いが睡眠障害に与える影響についての研究はわれわれの知る範囲で存在しない。これまでの睡眠と音楽に関する研究では、好きな音楽を聴くことがその有益性を高めるという先行研究の報告を根拠に、被験者が自由に選曲する方法と、実験者が提示した音楽の中から被験者が選曲する方法が取られている。いずれも音楽聴取期間後に睡眠の質が改善されているが、実験者が指定した音楽との比較はされておらず、肯定的な結果が得られたとしても、個人の好みは睡眠の質に対する音楽の効果を高めたとは結論付けることはできない。Chang らの研究では、就寝時に音楽を聴取した実験群と対照群の 2 群間で睡眠を比較しており、対照群と比較して実験群では有意に睡眠の質（主観的な休息の評価）が改善していたと報告している。実験群の 25 名のうち、10 名は被験者が好きな曲を聴取し、15 名は研究者が提示した音楽を聴取していたが、2 種類の音楽を比較した解析結果までは記載されていない。

本研究では、リラクゼーション、ストレス、痛み、不

安軽減などとは異なり、指定音楽聴取群と好みの音楽聴取群、どちらも PSQI による睡眠の質を改善し、両群の変化量の間にも有意差は認められなかった。睡眠障害に対する音楽聴取では、好きな音楽を聴くことが最も有益な効果をもたらすというこれまでの報告とは異なる見解が得られた。しかし、PSQI の下位項目では両群に違いが認められた。指定音楽聴取群では PSQI 下位項目の C1(睡眠の質)、C2(入眠時間)、C7(日中の覚醒困難)、睡眠日誌の夜間覚醒回数が有意に減少していた。好みの音楽聴取群では PSQI 下位項目の C1(睡眠の質)、C3(睡眠時間)、C5(睡眠困難)、C7(日中の覚醒困難)、睡眠日誌の日中睡眠回数、日中睡眠時間が有意に減少していた。各群で違いが生じる理由は明確ではないが、個人の好みという要因が睡眠に影響を与えていた可能性が考えられる。Park らは、外傷性脳損傷患者の興奮に対する音楽聴取の効果を、好みの音楽と好みではない音楽で比較し、好みの音楽でのみ興奮の有意な減少が認められたことを報告している。また、ストレスに対する最良の音楽は好みの音楽であるという指摘もある。アメリカの大学生の睡眠を調べた研究では、C5(睡眠困難)の原因に対する回答の多くがストレスに関連していたと報告している。就寝時の好みの音楽聴取は、興奮の減少、ストレスの軽減に作用し、指定音楽では有意差が得られなかった C3(睡眠時間)や C5(睡眠困難)に影響を与えた可能性が考えられる。

また、指定音楽は鎮静的な楽曲のみであるのに対し、好みの音楽の種類は様々で、鎮静的ではない楽曲も含まれていた（表 2）。鎮静的な音楽は呼吸数や心拍数を減少させ、筋肉の弛緩を増進させ、皮膚電気反射 (GSR) を減少させると報告されている。Ikeuchi らは、音楽聴取による前頭葉の Oxy-Hb の変化を、近赤外分光光度計を用いて測定し、鎮静的な音楽聴取時に多くのチャンネルで有意に低下し、活性的な音楽聴取時に有意に増加したことを明らかにした。一般に、Oxy-Hb は脳機能を使ったときに変化する値とされており、Ikeuchi らは鎮静的な音楽はリラックス効果を有し、活性的な音楽は脳機能を活性化させる効果を有していることを示唆している。本研究では、音楽の種類に関しては個人の好みに焦点を当てており、鎮静的か活性的かについては言及していない。好みの音楽聴取群には、「睡眠に良さそうな音楽」を選曲するよう指示したが、活性的な音楽が含まれていた可能性は否定できない。先述の指定音楽聴取群は音楽聴取期間後の PSQI 総得点がカットオフ値（6 点）を下回っていたが、好みの音楽聴取群ではカットオフ値を下回らなかったという点も含めて、音楽作品の持つ特性が結果に影響を及ぼしている可能性が考えられる。しかし、その点を明らかにした研究報告は我々の知る範囲で存在しない。

近年、われわれは睡眠の質を改善する音楽の楽曲解析を行い、睡眠の質を改善する音楽は 1)メロディのゼ

ロクロス波スペクトルのスケーリング指数、2)音価の冗長度、3)音の密度、4)テンポによりいくつかのクラスターに分類されることを明らかにした。今後、今回の被験者が選択した音楽の楽曲解析を行っていくことで、音楽の違いが睡眠に与える影響をより明らかにする可能性がある。

今回の結果に影響を与えた音楽聴取以外の要因について

指定音楽聴取群、好みの音楽聴取群共に音楽聴取期間後に PSQI 総得点の有意な減少が認められたことから、就寝時の音楽聴取が睡眠の質を改善することが示唆された。一方で、非音楽聴取群でも C2 (入眠時間) が改善しており、音楽以外の要因も影響していた可能性が示唆された。その要因としては **bedtime routine** としての効果や睡眠の自己モニタリングの効果が考えられる。

Mindell らは 2 週間の **bedtime routine** (入浴、マッサージ、静かな活動を消灯までの 30 分以内に行う) により、入眠潜時の短縮や中途覚醒回数、中途覚醒時間の減少、睡眠持続時間の延長が認められたと報告している。**Bedtime routine** は行動を改善し、より良い睡眠をもたらすことが期待される。今回の音楽聴取も Mindell らの定義する **bedtime routine** のひとつに分類され得るものであり、眠前の音楽聴取という習慣により規則正し

い睡眠覚醒リズムが構築され、睡眠障害が改善した可能性が考えられる。

また、時間的拘束の少なさから生活が不規則になりやすいと言われている大学生の睡眠に対して、今回の研究への参加は睡眠衛生の改善に対するモチベーションとなり得る可能性があり、さらに、睡眠日誌を用いて睡眠の自己モニタリングを行っていたことも睡眠障害の改善に貢献していた可能性が考えられる。睡眠障害に対する睡眠日誌による自己モニタリングの直接的な効果を明らかにした報告はない。しかし、不眠症の認知行動療法では、睡眠状態の自己把握に睡眠日誌が用いられており、睡眠日誌の記録を基に患者の睡眠に対する認識へ介入し、治療的意義を期待している。今回の研究では、睡眠日誌の内容については介入を行っていないが、睡眠日誌で睡眠状態を自己モニタリングすることで自分の睡眠の問題に気づき、生活の改善を図った可能性は否定できない。睡眠障害の受動的音楽療法を確立させていく上では、睡眠の評価や自己モニタリングの方法、さらに重要性が指摘されている睡眠衛生指導なども加味していくことが重要であると考えられた。

限界

本研究の限界として、以下の4点が挙げられる。

- 1) 開始前に音楽聴取方法を指示しているが、音楽聴取は被験者が自宅で行っているために、方法が完全に

統一して遂行されているか不明な部分がある。

- 2) 睡眠に影響する生活行動全てを把握できているわけではなく、今回取り挙げた要因以外にも今回の結果に影響している可能性がある。
- 3) 睡眠に影響を与え得る心理的側面が調査できていない。
- 4) 睡眠日誌は音楽聴取期間の1ヵ月のみの測定であり、音楽聴取期間前後での比較が行えていない。
- 5) 本研究の被験者は日常的に研究に参加する機会が少なく、Hawthorne effectが起こる可能性があった。

結論

大学生の睡眠障害に対する音楽聴取の効果を明らかにするため、また、音楽の違いによる影響を明らかにするために、3群（指定音楽聴取群、好みの音楽聴取群、非音楽聴取群）による比較臨床試験を行った。4週間の音楽聴取の結果、指定音楽聴取群、好みの音楽聴取群共に睡眠の質を有意に改善し、それぞれ異なる睡眠の要素に影響を与えることが明らかとなった。就寝時の音楽聴取は、睡眠の評価や自己モニタリングの方法、さらに重要性が指摘されている睡眠衛生指導なども組み合わせることで、睡眠障害の治療方法として確立する可能性がある。今後、今回の被験者が選択した音楽の楽曲分析を行っていくことで、音楽の違いが睡眠に与える影響をより明らかにしていきたい。