

Quarterly Journal of Experimental Psychology, 2017, 70 (3), 533-543.

**Reexamination of mood-mediation hypothesis of background-music dependent effects
in free recall**

自由再生における BGM 依存効果の気分媒介仮説の再検討

Toshiko K. Isarida

Shizuoka College, Shizuoka Prefectural University, Shizuoka, Japan

Takayuki Kubota, Saki Nakajima, and *Takeo Isarida

Faculty of Informatics, Shizuoka University, Hamamatsu, Japan

*Corresponding Author

Abstract

The present study reexamined the mood-mediation hypothesis for explaining background-music dependent effects in free recall. Experiments 1 and 2 respectively examined tempo- and tonality-dependent effects in free recall, which had been used as evidence for the mood-mediation hypothesis. In Experiments 1 and 2, undergraduates ($n = 75$ per experiment) incidentally learned a list of 20 unrelated words presented one-by-one at a rate of 5 s per word, and then received a 30-s delayed oral free-recall test. Throughout the study and test sessions, a piece of music was played. At the time of test, one-third of the participants received the same piece of music with the same tempo or tonality as at study, one-third heard a different piece with the same tempo or tonality, and one-third heard a different piece with a different tempo or tonality. Note that the condition of the same piece with a different tempo or tonality was excluded. Furthermore, the number of sampled pieces of background music was increased compared with previous studies. The results showed neither tempo- nor tonality-dependent effects, but only a background-music dependent effect. Experiment 3 ($n = 40$) compared the effects of background music with a verbal association task, and focal music (only listening to musical selections) on the participants' moods. The results showed that both the music tempo and tonality influenced the corresponding mood dimensions (arousal and pleasantness). These results are taken as evidence against the mood-mediation hypothesis. Theoretical implications are discussed.

Keywords: context-dependent memory, background music, mood-mediation hypothesis, music tempo, music tonality

環境的文脈とは、焦点情報を処理する際の偶発的環境に関する情報をいう。環境的文脈は、焦点情報とともにエピソード記憶記憶痕跡に符号化され、想起に際して検索手がかりとして使用される。したがって、環境的文脈の機能を解明することは、エピソード記憶記憶過程の理解にとって、本質的に重要である。ほとんどの記憶理論は、このような文脈の機能を取り込んでいる (see Clark & Gronlund, 1996). このような理論やモデルには、SAM (e.g., Raaijmakers & Shiffrin, 1981; Shiffrin & Raaijmakers, 1992), REM (Shiffrin &

Steyvers, 1997), ACT (Anderson, 2002), TODAM2 (Murdoch, 1993), ICE (Murnane, Phelps, & Malmberg, 1999)などがある。

環境的文脈研究の初期では、ほとんどの場合、環境的文脈は場所や部屋に関する偶発的情報を指す用語であった (Godden & Baddeley, 1975; Smith, Glenberg, & Bjork, 1978; see Isarida & Isarida, 2014 for a review)。最近になると、さまざまな環境情報が、環境的文脈として研究されるようになってきた。たとえば、コンピュータ画面の視覚情報、(Hockley, 2008; Isarida & Isarida, 2007; Murnane, Phelps, & Malmberg, 1999), BGM (e.g., Balch, Bowman, & Mohler, 1992; Smith, 1985), 匂い (e.g., Cann & Ross, 1989; Isarida, Sakai, Kubota, Koga, Katayama, & Isarida, 2014), 動画と背景音からなるビデオ(e.g., Smith & Handy, 2014; Smith & Manzano, 2010) などである。文脈は、連合の一般性 (associative generality) によって分類される (Glenberg, 1979)。その1つは、出来事を通じて変化しないか、きわめてゆっくり変化するため、出来事のすべての情報と連合しうる文脈である。これをグローバル文脈 (global context) と呼んでいる。もう1つは、素速く変化するため、出来事のごくわずかの要素とのみ連合しうる文脈である。これを局所的な文脈 (local context) と呼んでいる。本研究は、今まで組織的に研究されてきた環境的文脈のうち、唯一の聴覚情報である BGM 文脈 (e.g., Balch, et al., 1992; Smith, 1985) の機能に焦点を当てる。BGM 文脈は、場所や匂いの文脈と同様に、グローバル文脈に分類される。

BGM には、場所や匂いなど他のグローバル文脈とは異なる特徴的な性質がある。楽曲の物理的特徴は、時々刻々と変化するが、実験参加者は1つのグローバルなイメージを認知する。これに対して、場所や匂いの物理刺激は、実験セッションを通じて変化しない。さらにこれ以外にも BGM は、とりわけ若者の日常生活に関して、興味深い特性を持っている。人々は音楽を、絵画やビデオと同様に、焦点情報として聴く。同時にしばしば、様々な焦点活動の BGM として聴く。さまざまな BGM が、デパート、スーパー、待合室、レストランなどで、絶えず流れている。特に最近の若者は、歩いたり、書いたり、コンピュータを使用したりしながら、イヤフォンで音楽を聴いている。これらの状況では、音楽は焦点情報としてではなく、焦点活動の副次的情報として処理される。したがって、イヤフォンを通しての BGM が、焦点活動や焦点情報の処理にどのように影響するかは、人間の認知研究における新しいトピックとなるであろう。

BGM 依存効果に関する英文論文は、わずか4編しかない (Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007; Smith, 1985)。注記すべきは、4編のうち3編が、自由再生における BGM 依存効果の気分媒介仮説を確認するための論文ということである。Balch らは、音楽のテンポが BGM 依存記憶に影響する事を見いだした (Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996)。すなわち、音楽のテンポ(速い、遅い)のみが、自由再生における BGM 依存効果を生じさせ、音楽のジャンル(ジャズ、クラシック)や楽器の音色(ピアノ、金管楽器)は影響しなかった。また、Balch and Lewis (1996) は、音楽のテンポが気分の覚醒時限に影響することを見いだした。その結果、彼らは、テンポが気分の覚醒次元に影響し、その気分が自由再生に影響すると結論した。Mead and Ball (2007) は、音楽の調性(長調、短調)の変化が自由再生における文脈依存効果に影響することを見いだした。彼らも気分評定データを分析し、調性が気分の快不快次元に影響し、その気分が自由再生に影響すると結論した。

しかしながら、気分媒介仮説の基盤となるテンポ依存記憶 (Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996) と調性依存記憶 (Mead & Ball, 2007) には、方法論上の問題がある。そこで本研究は、方法上の問題点を改善したうえで、気分媒介仮説を再検証した。

先行研究における方法論上の問題の1つは、同一楽曲でテンポや調性を変化させたことにある。Balch and

Lewis (1996) と Mead and Ball (2007) は、原曲とテンポや調性を変換した楽曲を実験に使用した。このような実験操作では、何か変わったという感じや違和感(a feeling of change and oddness)を引き起こしたかもしれない。テストで提示される楽曲が、学習時とはテンポや調性が異なっているとしよう。実験参加者が学習時の曲とテスト時の曲が、もともと同じ楽曲であることに気づいた場合、テスト時の楽曲について、何らかの変化や違和感を感じるであろう。原曲の調性を変えること(平行調変換)は、多くの作曲家が、そのような変化感によって、自分の曲をより豊かに、あるいはカラフルにするために使用してきた。たとえば、有名なコールポーターの「ビギン・ザ・ビギン **Begin the Beguine**」や、クラシックギター曲の「禁じられた遊び **Romance Anonimo**」のように。重要なことは、このような変化感や違和感が、テンポや調性の変化と交絡するのではないかということである。もしそうなら、テンポや調性の変化の効果を過大評価していたことになる。これに対して、音色の変化は、楽曲の同一性に影響しない。それゆえに、同じ楽曲がさまざまな楽器で演奏されたバージョンが存在しているといえる。

あるいは、学習時とテスト時の楽曲が異なっていると認知した場合、変換した楽曲は、もともと異なる楽曲を用いるのと、機能的に同一な効果を持つであろう。テンポや調性の変化は、原曲を変換させなくても、テンポや調性が異なる別の楽曲を用いることでも実現できる。このような実験参加者間での楽曲変化の操作は、テンポや調性ばかりでなく、その他の特性も変化させる。しかしながら、多数の楽曲をサンプルすれば、テンポや調性以外の要因の効果は相殺される。1種類の楽曲のみを用いるときは、同一楽曲内でのテンポや調性を変化させざるを得ない。さもないと、その他の要因の効果を相殺できない。このように、限られた楽曲のみを用いるときの問題点については、後述する。

機械論的な観点からすると、原曲と変換曲は、テンポあるいは調性のみが異なっており、その他の要素は一定と言うことになる。しかしながら、既述したように、実験参加者は楽曲を聴くことで、1つのグローバルなイメージを認知するのである。テンポや調性も、そのグローバルなイメージの一部を構成する。したがって、楽曲のほんの一部の変化も、曲全体のイメージ(Gestalt)を変えることになる。

要するに、同一楽曲内でのテンポや調整の変化は、(1) 変化感や違和感によって、テンポや調整の効果が過大評価される可能性がある。あるいは(2) 異なる楽曲でテンポや調性も異なるものを用いるのと、機能的に同じとなる。したがって、このような操作にはメリットがないばかりか、テンポや調整の効果を過大評価させるという問題を含んでいる

本研究は、音楽のテンポや調性の効果を調べることを目的とした。このため、楽曲のテンポと調性を実験参加者間で操作し、以下の3つの実験参加者間条件を設けた:SS 条件(同楽曲, 同テンポ or 調性), DS 条件(異楽曲, 同テンポ or 調性), DD 条件(異楽曲, 異テンポ or 調性)。ここで、SD 条件(同楽曲, 異テンポ or 調性)は設けなかった。BGM 依存記憶が信頼できるのであれば、SS 条件の再生率は DD 条件より高くなるであろう。そして、DS 条件は、SS 条件と DD 条件の間に入るであろう。その際、3条件の再生率は、以下の3つのパターンが予測される。

パターンA:テンポや調性のみがBGM依存効果を規定するのであれば、SS 条件と DS 条件の再生率は等しくなり、DS 条件は DD 条件よりも高くなるであろう。SS 条件と DD 条件の差が、主として DS 条件と DD 条件の差のみを反映することになる。この結果パターンは、テンポや調性によって生じた気分が BGM 依存記憶を媒介することを示す。

パターンB:テンポや調性がBGM依存効果の成立に必要であれば、SS 条件は DS 条件よりも高くなり、DS 条件

はDD条件よりも高くなるであろう。この結果は、テンポや調性がBGM依存記憶の規定因の1つであることを示す。

パターンC:テンポや調性がBGM依存効果の成立に影響しないのであれば、SS条件はDS条件よりも高くなり、DS条件とDD条件は等しくなるであろう。この結果は、テンポや調性がBGM依存記憶に影響しないことを示す。

2つめの方法論上の問題点とは、限られた数の楽曲しか用いていなかったということである。各楽曲は、大量のランダムサンプル変数に属するにもかかわらず、先行研究のすべてにおいて、音楽の次元(e.g., テンポ, ジャンル, 音色, 調性)あたり1曲しか用いていない。したがって、先行研究の結果が、音楽次元を反映しているのか、個別の楽曲の特性を反映しているのか、未だに不明である。Balch and Lewis (1996) およびMead and Ball (2007) は、1つの原曲とその変換曲のみを用いた。また、Balch et al. (1992) は、テンポ(fast vs. slow)とジャンル(classic vs. jazz)を組み合わせた2次元に1曲のみを割り当てた。Balch et al. (1992)の実験2では、テンポの効果をジャンルから分離した。学習とテストで同じ楽曲を提示する同文脈条件では、4種類の楽曲の効果をまとめた。他方で、学習とテストで異なる楽曲を提示する異文脈条件では、2種類の組み合わせ(slow classic and fast jazz, fast classic and slow jazz)の効果をまとめた。実験3では、速いクラシックと遅いクラシックのみを用いた。このため、同文脈条件は2種類の効果のまとめ、異文脈条件は1種類の効果のみとなった。なお、実験1では、テンポとジャンルの効果を分離していない。

このようなことから、本実験は、テンポあるいは調性あたりの楽曲を4種類用意して、テンポや調性がBGM依存記憶の生成に影響するか否かを調べた。1次元あたりの楽曲を1種類から4種類に増やすことで、学習とテストの楽曲の組み合わせ数が、飛躍的に増加する。実際、SS条件では8(= 4 + 4)通り、DS条件では12 [= 4 x (4-1)]通り、DD条件では16 (= 4 x 4)通りになる。

また、以下の理由から、本研究は、意図学習ではなく偶発学習課題を用いた。第1に、気分媒介仮説を提唱している研究は、いずれも偶発学習課題を用いている(Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)。第2に、われわれも、BGM依存記憶を、偶発学習で検出できたが、意図学習では検出できなかった(Isarida, Isarida, & Hayashibe, 2008)。

さらに、3つの先行研究は、BGMを聴覚環境情報というよりは、気分誘導刺激として扱っている。音楽は、確かに有効な気分誘導刺激である。実際、音楽を焦点情報として聴くとき、通常、ある種の気分が誘導される(see Västfjäll, 2002)。先行研究も、焦点音楽の気分誘導効果を調べている(Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)。しかしながら、音楽以外の焦点情報の処理に集中しているとき、通常、BGMにはほとんど注意を払わない。焦点音楽を処理するメカニズムは、BGMを処理するものとは異なるかもしれない。もしそうなら、BGMは焦点音楽ほどには、有効な気分誘導刺激ではないかもしれない。そこで本研究は、焦点音楽とBGMの両方の気分誘導効果を調べた。

実験1

実験1では、音楽のテンポが自由再生のBGM依存効果に影響するか否かを調べた。

方法

実験参加者 静岡県立大学の発達心理学受講生 75 名が、実験に参加した。実験参加によって、ボーナスポイントを取得した。

実験計画 3つの実験参加者間条件を用いた。3条件とは、SS条件(同楽曲, 同テンポ), DS条件(異楽曲, 同

テンポ), DD 条件(異楽曲, 異テンポ)であった。75 名の実験参加者を, 3 条件にランダムに割り当てた。その結果, 各群は 25 名となった。

材料 連想価が 90 以上のカタカナ 2 音節綴り(Hayashi, 1976) 20 個を, 相互に無関連となるように選出した。

BGMとして, 長調のクラシック楽曲でテンポが $J=102$ から $J=121$ のものを 4 つ選定した(Appendix A)。さらに, 各楽曲は, 速テンポ($J=180$)と遅テンポ($J=80$)の 2 種類に, コンピュータ変換した。速テンポ曲と遅テンポ曲は, 各条件に等しい回数割り当てるという条件つきで, ランダムに SS 条件, DS 条件, DD 条件に割り当てた。実験に先だって, 実験1に参加していない 15 名の静岡大学の学生が各楽曲を聴き, すべてが未知という評定をした。

手続き 実験参加者は, 個別に 20 分の実験セッションに参加した。教示に続いて, 20 個の学習項目を, 1 個ずつ, 5 秒/項目の提示速度(提示間隔 0.5 秒)で, 17 インチのコンピュータディスプレイによって提示した。実験参加者には, 提示されている項目から連想することばを, いくつでも口頭で報告するよう求めた。その後の自由再生テストについては知らせなかった。項目の提示順序は, 実験参加者間でランダムとした。項目提示の 10 秒前に, スタート刺激として「##」を提示した。その開始から項目提示の終わりまで, 割り当てた楽曲を提示した。各楽曲は, コンピュータと接続したステレオスピーカーによって提示した。

項目提示が終わると, 実験者は, 実験参加者を逆向きにさせ, 予期せぬ 2 分間の口頭自由再生の教示を行った。教示開始に同期させて, 割り当てられた楽曲の提示を開始し, 自由再生テストの終了まで提示した。実験参加者を逆向きにさせたのは, 学習時の視覚環境情報が, 検索手がかりとして機能しないようにするためである。

結果と考察

Figure 1 に, SS, DS, DD各条件の再生率を示す。1要因分散分析の結果, 3条件間の差が有意であった[$F(2, 74) = 4.86, MSE = 4.62, p = .011, \eta^2 = .119$]。Ryan 法による多重比較(有意水準5%)の結果, SS条件は, DS条件とDD条件よりも有意に高かった。DS条件とDD条件間の差は有意ではなかった。

実験1の結果は, 明確にパターンCであり, 楽曲のテンポが自由再生のBGM依存効果に影響しないことを示している。

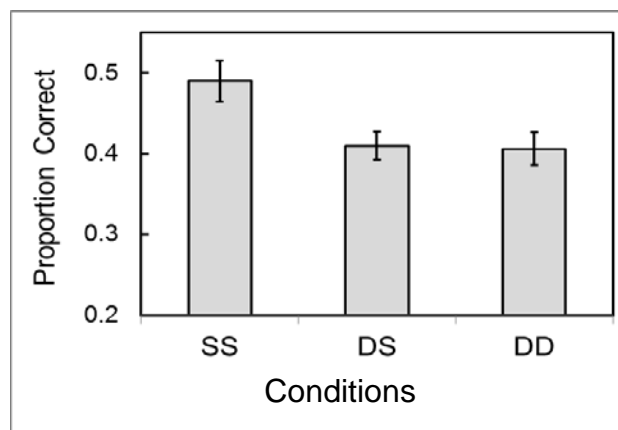


Figure 1. Proportion of items recalled for SS (same piece and same tempo), DS (different piece and same tempo), and DD (different piece and different tempo) conditions in Experiment 1. Error bars represent standard errors of the mean.

実験2

実験2では、音楽の調性が自由再生のBGM依存効果に影響するか否かを調べた。

方法

実験参加者 静岡県立大学の発達心理学受講生で、実験1に参加していない75名が、実験に参加した。実験参加によって、ボーナスポイントを取得した。

実験計画 実験2は、実験1のテンポの代えて、楽曲の調性を使用した。その他は実験1と同じであった。

材料 学習材料は、実験1と同じであった。

BGMとして、8種類の楽曲を選定した(Appendix B)。4つは長調で、残り4つは短調であった。テンポは、すべてアレグロまたはアレグレットであった。

手続き 手続きは、実験1と同じであった。

結果と考察

Figure 2 に、SS、DS、DD各条件の再生率を示す。1要因分散分析の結果、3条件間の差が有意であった[$F(2, 74) = 4.93$, $MSE = 4.22$, $p = .010$, $\eta^2 = .121$]。Ryan 法による多重比較(有意水準5%)の結果、SS条件は、DS条件とDD条件よりも有意に高かった。DS条件とDD条件間の差は有意ではなかった。

実験2の結果は、実験1と同様に、明確にパターンCである。楽曲の調性が自由再生のBGM依存効果に影響しないことを示している。

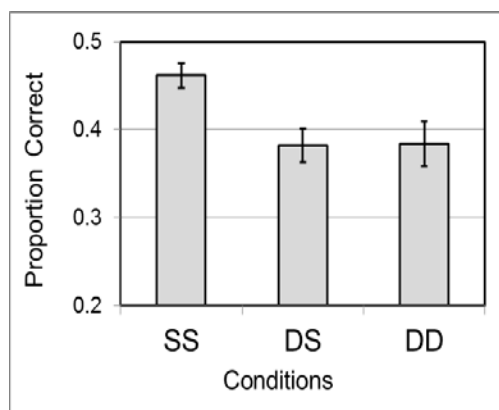


Figure 2. Proportion of items recalled for SS (same piece and same tonality), DS (different piece and same tonality), and DD (different piece and different tonality) conditions in Experiment 2. Error bars represent standard errors of the mean.

実験3

実験1と2は、自由再生におけるBGM依存効果に、テンポと調性のいずれもが影響しないことを示した。実験3は、BGMのテンポと調性のいずれか、あるいは両方が、対応する次元の気分を誘導するかどうかを調べた。気分に対する感受性を低下させるであろう語連想課題を、実験1と2と同様に用いた。先行研究は、気分評定課題を方向づけ課題に用いて、気分媒介仮説を実証した(Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)。これでは、BGMの気分誘導効果をより鋭敏にさせてしまうのではなかろうか。さらに、これらのうち2つでは、気分評定の際に、BGMではなく焦点音楽を用いている。

実験3は、BGMと焦点音楽の気分誘導効果を比較した。焦点音楽条件では、実験参加者は、単に音楽を聴いた後、気分評定を行った。BGM条件では、実験1, 2と同様に、BGMを聴きながら語連想課題を行い、その後気分評定を行った。実験3ではさらに、音楽の次元(テンポ, 調性)が対応する気分次元(覚醒, 快不快)に影響するか否か、するならどのように影響するかを調べた。実験参加者は、個別に、実験1と2で用いた4楽曲(速い, 遅い, 長調, 短調)を聴いた。4楽曲の提示順序はランダムとし、同じ楽曲でテンポあるいは調性が異なるものが含まれないようにした。

先行研究は、焦点音楽のテンポが気分の覚醒次元に(Balch & Lewis, 1996), 調性が快不快次元に(Mead & Ball, 2007)影響することを見いだしている。BGMでも、テンポと調性のいずれかあるいは両方が対応する次元の気分を誘導するなら、気分誘導仮説は棄却されることになる。なぜなら、テンポまたは調性依存気分あるいは両者が、自由再生のBGM文脈依存効果の形成に何ら関与しないからである。

あるいは、テンポや調性のいずれかあるいは両者が気分に影響しなかったなら、本研究の気分誘導操作が有効でないか、あるいは一般的に、BGMは気分を誘導しないかのいずれかを意味する。前者の場合、本研究では気分誘導仮説の妥当性を検証できないことになる。後者の場合、気分誘導仮説を棄却することになる。残念ながら、実験3のみでは、いずれが妥当かを判定できない。さらなる研究が必要となる。

方法

実験参加者 静岡大学の心理学入門授業の受講生で、実験1と2のいずれにも参加していない42名が、実験に参加した。実験参加によって、ボーナスポイントを取得した。

実験計画 焦点音楽条件とBGM条件の2群を設けた。42名の実験参加者を、ランダムに2群に割り当てた。

材料 実験1, 2と同様に、連想価90以上のカタカナ2音節綴り(Hayashi, 1976)80個を、相互に無関連となるように選出し、語連想課題の項目とした。80個の項目は、4つの20項目のリストに、ランダムに割り当てた。

実験1で使用した4つの速い曲と4つの遅い曲、さらに実験2で使用した長調の4曲と短調の4曲、合計16個の楽曲を使用した。

手続き 実験参加者は、15分の実験セッションに、個別に参加した。各実験参加者には、4種類の楽曲(速, 遅, 長調, 短調)を提示した。提示順序は、以下の4系列からランダムに選んだ:「速, 短調, 遅, 長調」, 「遅, 長調, 速, 短調」, 「短調, 速, 長調, 遅」, 「長調, 遅, 短調, 速」。この4系列は、提示順序の効果を相殺し、速い曲と遅い曲や長調と短調が続かないように計画した。

焦点音楽条件では、実験参加者は、各楽曲を110秒間聴いた後、音楽提示を止め、気分を評定した。BGM条件では、実験1, 2と同様に、スタートシグナル(##)を10秒間提示し、続いて20項目を1個ずつ、5秒/項目の提示速度で

提示した。その間、割り当てられた楽曲をBGMとして提示した。実験参加者には、提示項目からの語連想を求め、最後に気分評定を行わせた。気分評定の際、音楽は提示しなかった。気分評定は、Mead and Ball (2007)が用いた9×9の気分格子を用いた。気分格子は、覚醒と快不快の2次元からなっており、各次元は9分割されていた (see Appendix C; also see Russell, Weiss, & Mendelsohn, 1989)。

結果と考察

Figures 3 と 4に、テンポと調性が覚醒次元の気分 (Figure 3)と快不快次元の気分 (Figure 4)におよぼす効果を、焦点音楽条件とBGM条件ごとに示す。

2(音楽タイプ:焦点音楽 vs. BGM, 実験参加者間)×2(テンポ:速 vs. 遅, 実験参加者内)の2要因混合計画の分散分析を、覚醒次元と快不快次元の気分評定値について行った。覚醒次元では、音楽タイプの主効果が有意でなく $[F < 1]$, テンポの主効果は有意であった $[F(1, 40) = 14.86, MSE = 2.21, p < .001, \eta^2 = .271]$ 。交互作用は有意でなかった $[F(1, 40) = 2.05, MSE = 2.21, p = .160, \eta^2 = .049]$ 。快不快次元では、音楽タイプの主効果は有意でなく $[F < 1]$, テンポの主効果も有意に届かなかった $[F(1, 40) = 3.16, MSE = 1.74, p = .083, \eta^2 = .073]$ 。交互作用も有意でなかった $[F < 1]$ 。

さらに、2(音楽タイプ:焦点音楽vs. BGM, 実験参加者間)×2(調性:長調vs.短調, 実験参加者内)の2要因混合計画の分散分析を、覚醒次元と快不快次元の気分評定値について行った。覚醒次元では、音楽タイプの主効果は有意でなく $[F < 1]$, テンポの主効果は有意であった $[F(1, 40) = 23.48, MSE = 2.08, p < .001, \eta^2 = .369]$ 。交互作用も有意であった $[F(1, 40) = 12.13, MSE = 2.08, p = .002, \eta^2 = .232]$ 。交互作用が有意であったので、下位分析を行った。焦点音楽条件では、調性の単純主効果が有意であったが $[F(1, 40) = 34.69, MSE = 2.08, p < .001, \eta^2 = .464]$, BGM条件では有意でなかった $[F < 1]$ 。さらに、長調では、音楽タイプの主効果が有意であったが $[F(1, 40) = 6.11, MSE = 2.08, p = .016, \eta^2 = .070]$, 短調では有意には届かなかった $[F(1, 40) = 3.94, MSE = 2.08, p = .051, \eta^2 = .047]$ 。次に、快不快次元では、音楽タイプの主効果が有意であり $[F(1, 40) = 6.09, MSE = 2.15, p = .018, \eta^2 = .232]$, テンポの主効果も有意であった $[F(1, 40) = 34.59, MSE = 2.15, p < .001, \eta^2 = .463]$ 。交互作用は有意でなかった $[F(1, 40) = 2.00, MSE = 2.15, p = .165, \eta^2 = .047]$ 。

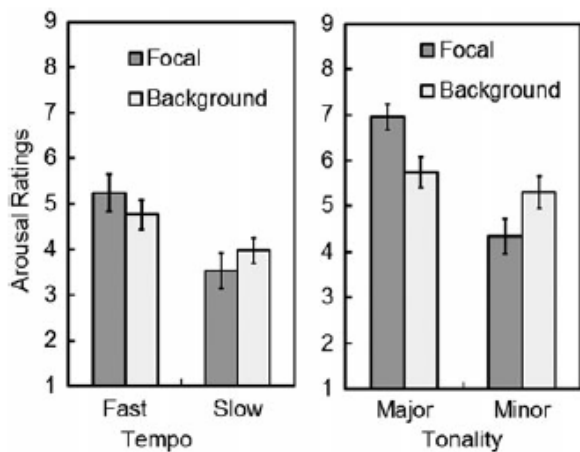


Figure 3. Mean ratings of arousal dimension of mood for focal and background music as a function of music tempo (left panel) and of music tonality (right panel). Error bars represent standard errors of the mean.

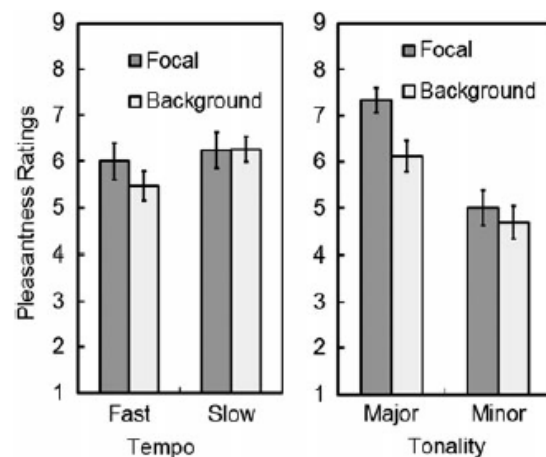


Figure 4. Mean ratings of pleasantness dimension of mood for focal and background music as a function of music tempo (left panel) and of music tonality (right panel). Error bars represent standard errors of the mean.

実験3の結果より、1点を除いて、焦点音楽とBGMの両方が、同様な気分誘導効果を示した。例外的に、焦点音楽条件では、調性が覚醒次元の気分に影響したが、BGM条件ではそのような効果は見いだせなかった。BGMの効果は、焦点音楽の効果に比して、幾分弱められているようである。それでも、先行研究で見いだされたように (Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)、テンポが覚醒次元に、調性が快不快次元に影響する結果を示した。

実験3は、先行研究と同様に、ステレオスピーカーを用いて音楽を提示した。そして語連想課題を用いた。もしも、ヘッドホンやイヤフォンを用いて音楽を提示した場合、そして焦点情報課題がもっと注意を引きつけるようなものであった場合、今回と同様なBGM依存気分が生じるか否かは不明である。今後の課題といえよう。

全体的考察

実験1と2のいずれもが、自由再生におけるBGM依存効果を明確に示した。加えて、実験3では、特定のBGMの次元が対応する気分の次元に影響することを示した。すなわち、音楽のテンポが気分の覚醒次元に影響し、音楽の調性が快不快の次元に影響した。これは先行研究 (Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007) で見いだされた結果と同じであった。それにもかかわらず、音楽のテンポも調性も、自由再生のBGM文脈依存効果の形成に関与しなかった。これらの結果は、BGM依存記憶が、気分に影響する音楽次元によるものではないことを示している。したがって、本研究結果は、自由再生のBGM文脈依存効果の説明原理としての気分媒介仮説 (Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007) に対する反証となる。

本研究結果と、先行研究の結果をあわせると、BGM依存記憶は、特定の音楽次元によるものではないといえる。あるいは別の可能性として、学習時とテスト時に提示する楽曲が同一またはきわめて類似している場合にのみ、テンポや調性依存効果が生じるのかもしれない。一方で、学習時とテスト時に提示する楽曲が同一またはきわめて類似している場合のテンポや調性の変化は、変化の感覚や違和感を生じさせる。これが、再生を減少させるのであろう。他方で、異なる楽曲は様々な点で異なっている。さらにテンポや調性の変化を加えても、あまり意味がないのかもしれない。いずれにせよ、本結果は、BGM依存記憶の説明原理としての気分媒介仮説の反証となる。かなり異なる楽曲におけるテンポや調性の変化でさえも、対応する気分を誘導することはあっても、再生に影響することはないのである。

先行研究において見いだされていたテンポおよび調性依存自由再生は、同じ楽曲内でテンポや調性を変化させた事による変化感や違和感を反映していたのか (Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)、あるいはサンプルサイズの小ささによって、刺激楽曲の特殊性を反映したのであろう (Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)。これに対して、本研究は、(1) 同一楽曲でありながら、学習時とテスト時でテンポや調性が異なる操作を除外し、(2) BGMのサンプルサイズをかなり増加させた。テンポあるいは調性依存記憶が、信頼できかつ頑健であれば、実験1と2における3条件(SS, DS, DD)は、組織的な差(パターンAあるいは少なくともパターンB)を示していたはずである。しかしながら、実験1と2のいずれも一致してパターンCを示した。

これ以外にも、気分媒介仮説に不利な証拠が存在している。気分依存効果は、BGM依存記憶を媒介するほどには、頑健でない。Eich and Metcalfe (1989) は、自己生成語では、自由再生の気分依存効果を見いだしたが、提示された語については見いだせなかった。このためであろうか、その後の気分依存記憶の研究のほとんどが、自己生成語を用いている (e.g., Balch, Myers, & Papotto, 1999; Eich, 1995)。これに対して、さまざまな環境的文脈依存記憶は、自己生成語でも提示語でも見いだされている。これらの発見は、提示語のBGM依存記憶を、気分依存

記憶で説明することの不都合さを示唆している。さらにまた、Balch and Lewis (1996)は、音楽のテンポが気分の覚醒次元に影響し、さらにその気分が自由再生に影響するとしている。しかしながら、Balch et al. (1999)は、覚醒次元ではなく、快不快の次元が記憶に影響するとしている。このように不整合な結果は、気分依存記憶の信頼性のなさを示している。

Mulligan (2011)は、異なる角度から、場所依存記憶の気分媒介説(e.g., Eich, 1995)に反する実証的証拠を示している。彼は、文脈依存記憶研究における環境操作(例えば、屋内と戸外, e.g., McKone & French, 2001; Parker et al., 1999; 場所と一緒に音楽や匂いを変化させる操作, e.g., Parker et al., 2007)が、しばしば気分に影響してしまうことを指摘した。そこで、Mulligan (2011)は、場所文脈の変化にともなう、気分が変化しないように操作した。そして、学習とテストにおける気分を測定した。場所変化にともなう気分変化が生じなかったにもかかわらず、再生における場所依存効果が明確に生じた。そこで彼は、場所依存効果は気分が媒介していないと結論した。対称的に、本研究は、BGMのテンポや調性が気分を変化させるが、自由再生を変化させないことを見いだした。したがって、Mulligan (2011)と本研究は、別角度から、気分と記憶が関係していないことを実証したといえる。

BGM依存記憶は、各項目と項目に近接する楽曲の物理刺激との連合ではなく、項目群と楽曲のグローバルなイメージとの連合で生じるのであろう。序文で書いたように、連続的に提示される物理的聴覚刺激をもとに、実験参加者は、楽曲のグローバルなイメージを認知する。さらにまた、本研究は、自由再生が特定の気分次元に影響されないことを見いだした。むしろ、BGM依存記憶は、心的文脈(mental context)のように、よりグローバルな要因によって規定されるのではないか。

Smith (1995)は、理論的に、環境的文脈依存記憶は、環境の表象と焦点情報の連合ではなく、心的文脈と焦点情報との連合によって引き起こされるとしている。彼は、心的文脈は周囲の環境の表象と気分だけでなく、実験参加者の心的構え、生理的状态、能動的記憶やその他の偶発的要因によって形成されているという。楽曲のグローバル・イメージは、学習エピソードの心的文脈からなっているのであろう。そして、その中には気分も含まれているのであろう。たとえば、Sahakyanらは、リスト間や項目間の競合を、心的文脈で説明している(Sahakyan & Hendricks, 2012; Sahakyan & Kelley, 2002)。

Isarida and Isarida (1999)は、大学の授業と昼食休憩とを用いることで、内的あるいは心的要因(緊張, 集中, 気分など)の変化を、場所(教室, 廊下, グランド, 図書館など)の変化から分離した。そして彼らは、再生は、内的あるいは心的要因の変化に影響されるが、場所変化には影響されないことを見いだした。同様に、Isarida et al. (2014)は、自由再生の匂い依存効果の大きさが、順応のために匂い感覚が弱くなっても、変化しないことを見いだした。この結果は、匂い依存記憶が、各項目と項目に近接している嗅覚情報との連合ではなく、ある種のグローバル・イメージ、たとえば、特定の匂いのある実験環境という心的文脈を反映することを意味している。このように、グローバル環境的文脈依存記憶は、項目群と学習エピソードの心的文脈との連合を反映しているのであろう。

BGM依存記憶には4例の研究しかなかった。そしてそれらのうち3例は、気分媒介仮説を実証することを目的としていた。このため、BGM文脈には、まだ数多くの未解決の特性や機能が存在している。たとえば、BGM依存記憶は、偶発学習パラダイムでしか見いだせないであろうか。確かに、4例のうち3例は偶発学習パラダイムを用いている(Balch et al., 1992; Balch & Lewis, 1996; Mead & Ball, 2007)。Isarida et al. (2008)は、自由再生のBGM依存効果が、意図学習では見いだせず、偶発学習でのみ見いだせることを報告している。Smith (1985)は、意図学習した単語の直後自由再生では、BGM依存効果を見いだせなかった。けれども、2日後の予期せぬ最終自由再生(final free recall)では、BGM依存効果を見いだしている。ただし、Smith (1985)の最終テストが、意図的に学

習した単語の2回目のテストなのか、「1回目のテストを偶発的に経験した」というエピソードのテストなのか不明確である。最終自由再生テストは、意図学習単語の2回目のテストでは BGM 依存効果を見いだしている。さらにまた、Smith (1985)は、BGM 依存記憶を直後のテストでは見いだせず、2日後のテストで見いだしているのに対して、Balch et al. (1992)は、直後で見いだしたが、2日後のテストでは見いだせていない。このように、数多くの重要なトピックスが残されており、今後の研究が必要である。

引用文献

- Anderson, J. R. (2002). ACT: A simple theory of complex cognition. In T. A. Polk, & C. M. Seifert (Eds.) *Cognitive modeling* (pp. 49-68). Cambridge, MA: MIT Press.
- Balch, W. R., Bowman, K., & Mohler, L. A. (1992). Music-dependent memory in immediate and delayed word recall. *Memory & Cognition*, 20, 21-28.
- Balch, W. R., & Lewis, B. S. (1996). Music-dependent memory: The roles of tempo-change and mood mediation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 1354-1363.
- Balch, W. R., Myers, M. M., & Papotto, C. (1999). Dimensions of mood-dependent memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 70-83.
- Cann, A., & Ross, D. A. (1989). Olfactory stimuli as context cues in human memory. *American Journal of Psychology*, 102, 91-102.
- Clark, S.E. & Gronlund, S.D. (1996). Global matching models of recognition memory: How the models match the data. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 37-60.
- Eich, E. (1995). Mood as a mediator of place dependent memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 293-308.
- Eich, E., & Metcalfe, J. (1989). Mood-dependent memory for internal versus external events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 433-455.
- Glenberg, A. M. (1979). Component-levels theory of the effects of spacing of repetitions on recall and recognition. *Memory & Cognition*, 7, 95-112.
- Godden, G., & Baddeley, A. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 6, 355-369.
- Hayashi, T. (1976). *New norms of nonsense syllables*. Tokyo: Tokai University Press.
- Hockley, W. E. (2008). The Effects of environmental context on recognition memory and claims of remembering. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 1412-1429.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (1999). Effects of contextual changes between class and intermission on episodic memory. *Japanese Journal of Psychology*, 69, 478-486.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (2007). Environmental context effects of background color in free recall. *Memory & Cognition*, 35, 1620-1629.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (2014). Environmental context-dependent memory. In A. J. Thirnton (Ed.) *Advances in Experimental Psychology Research* (pp. 115-151). New York: NOVA Science Publishers.

- Isarida, T., Sakai, T., Kubota, T., Koga, M., Katayama, Y., & Isarida, T. K. (2014). Odor-context effects in free recall after a short retention interval: A new methodology for controlling adaptation. *Memory & Cognition*, *42*, 421-433.
- Isarida, T. K., Isarida, T., & Hayashibe, K. (2008). Context dependent effects of background music on the free recall of incidentally and intentionally learned words. *Japanese Journal of Cognitive Psychology*, *5*, 107-117.
- Mead, K. L. M., & Ball, L. J. (2007). Music tonality and context-dependent recall: The influence of key change and mood mediation. *European Journal of Cognitive Psychology*, *19*, 59 - 79.
- Mulligan, N. W. (2011). Conceptual implicit memory and environmental context. *Consciousness and Cognition*, *20*, 737-744.
- Murdock, B. B. (1993). TODAM2: a model for the storage and retrieval of item, associative, and serial-order information. *Psychological Review*, *100*, 183-203.
- Murnane, K., Phelps, M. P., & Malmberg, K. (1999). Context-dependent recognition memory: The ICE theory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *128*, 403-415.
- Raaijmakers, J. G. W., & Shiffrin, R. M. (1981). Search of associative memory. *Psychological Review*, *88*, 93-134.
- Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect grid: A single-item scale of pleasure and arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, *57*, 493-502.
- Sahakyan, L., & Hendricks, C. M. (2012). Context change and retrieval difficulty in the list-before-last paradigm. *Memory & Cognition*, *40*, 844-860.
- Sahakyan, L., & Kelley, H. E. (2002). A contextual change account of the directed forgetting effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *28*, 1064-1072.
- Shiffrin, R. M., & Raaijmakers, J. (1992). The SAM retrieval model: A retrospective and prospective. In A. F. Healy, S. M. Kosslyn, M. Stephen, & R. M. Shiffrin (Eds.), *Essays in honor of William K. Estes, Vol. 1: From learning theory to connectionist theory; Vol. 2: From learning processes to cognitive processes* (pp. 69-86). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shiffrin, R. M., & Steyvers, M. (1997). A model for recognition memory: REM – retrieving effectively from memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, *4*, 145-166.
- Smith, S. M. (1985). Background music and context-dependent memory. *American Journal of Psychology*, *98*, 591-603.
- Smith, S. M. (1995). Mood is a component of mental context: Comment on Eich (1995). *Journal of Experimental Psychology: General*, *124*, 309-310.
- Smith, S. M., Glenberg, A., & Bjork, R. A. (1978). Environmental context and human memory. *Memory & Cognition*, *6*, 342-353.
- Smith, S. M., & Handy, J. D. (2014). Effects of varied and constant environmental contexts on acquisition and retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *40*, 1582-1593.
- Smith, S. M., & Manzano, I. (2010). Video context-dependent recall. *Behavior Research Methods*, *42*, 292-301.
- Västfjäll, D. (2002). Emotion Induction through Music: A Review of the Musical Mood Induction Procedure *Musicae Scientiae* *5*: 173-21.

Appendix A

実験1と3で使用した楽曲

Schubert, Franz: Piano Sonata #17, in D Major, the first movement, in D Major, D850, Allegro vivace, mean tempo = 114.2.

Haydn, Franz J.: Piano Sonata #9, in D Major, the first movement, in D Major, Moderato, mean tempo = 120.1.

Beethoven, Ludwig van: Piano Sonata #31, in A flat Major, the first movement, Moderato cantabile molto espressivo, mean tempo = 102.4.

Schubert, Franz: Piano Sonata #21, in B flat Major, the first movement, Molto Moderato, mean tempo = 111.4.

Note: The mean tempos were computationally analyzed by the MixMeister BPM Analyzer.

Appendix B

実験2と3で使用した楽曲

Major key

Mozart, Wolfgang, A: Piano Concerto #25, the third movement, In C Major, Allegretto.

Beethoven, Ludwig van: Symphony #7, the first movement, in A Major, Allegro.

Bach, Johan S.: Works for Lute, BWV998, in E flat Major, Allegro.

Chopin, Fryderyk F.: Etude Op.10-8, In F Major.

Minor key

Mozart Wolfgang, A: Piano Concerto # 20, the third movement, In D minor, Allegro.

Beethoven, Ludwig van: Piano Sonata #23, the third movement, In F minor. Allegro ma non troppo - Presto

Bach, Johan S.: Works for Lute, BWV996, Gigue, in E minor.

Chopin, Fryderyk F: Etude Op.25-12, in C minor.

Appendix C

実験3で使用した気分格子

実験参加者は格子の対応する場所に X を書く。

EXTREMELY HIGH AROUSAL								
EXTREMELY UNPLEASANT								
EXTREMELY LOW AROUSAL								
EXTREMELY PLEASANT								