

不注意な人ほど、課題遂行時の BGM が妨害的であるか？ —マスキングによる課題促進効果の検証—

安川一基 信州大学大学院教育学研究科
高橋知音 信州大学学術研究院教育学系

概要

BGM の課題促進効果は、課題や音楽の性質と関連している。本研究では、「注意機能の低い人ほど音刺激によって課題成績が低下すること」および、「BGM で騒音をマスキングすると課題成績が向上すること」を確かめることを目的とした。参加者は大学生ら 45 人で、①無音、②音楽、③騒音(録音された会話)、④マスキング(騒音と音楽)の 4 条件で論理的思考課題を解いた。注意機能の測定には IVA CPT を用いた。各条件間での差得点を目的変数とし、IVACPT の各注意指数を説明変数とした重回帰分析の結果、注意指数の高い人ほど「無音」より「音楽」の得点が高く、注意指数の低い人ほど「騒音」より「マスキング」の得点が高くなる傾向があった。本研究の結果から、BGM の課題促進効果を生じやすい状況は、参加者の注意特性によって異なることが示された。

キーワード：BGM, マスキング効果, 持続的注意

問題と目的

“ながら勉強”と BGM 研究

音楽を聴取しながら勉強をする、いわゆる“ながら勉強”を行う学生は多く存在する(安川, 2017)。彼らは、音楽によって勉強を妨害されないのだろうか。BGM の効果について、数多くの研究が行われており、課題や音楽の性質によっては、課題成績を促進することが分かっている。吉野 (2005)は、音楽の性格(刺激的／鎮静的)と既知性(その曲を知っている／知らない)が知的作業(単純／複雑課題)に及ぼす影響を検証し、その結果、未知の曲は刺激的でも鎮静的でも複雑課題の成績に影響を与えないのに対して、既知の曲は刺激的であると複雑課題を促進し、鎮静的であると妨害することが分かった。また、音楽とは別の音刺激である騒音は記憶を妨害する(Beaman & Jones, 1998)など、課題遂行時にネガティブな性質を持つことが分かっている。加えて、「外向性」が高いほど騒音に対するいらだちが少なく、騒音下の暗算が有意に速いことなど、騒音から受ける影響と参加者の外向性に関連があることも示唆されている(Belojevic, Slepcevic, & Jakovljevic, 2001)。

音楽には騒音をかき消すマスキング効果があるとされる(杵鞭, 2017)。そこから, “ながら勉強” をすることで, 騒音がマスキングされ課題成績が向上することが考えられる。

音や課題の性質に加えて, 参加者の個人特性についても更なる検討が必要である。音刺激に関連すると思われる個人要因として, 注意機能が挙げられる。注意機能には様々な側面があり, 例えばある一方に注意を向けると他方への集中が弱まる選択的注意(Cherry, 1953)などがある。注意を向けるべき対象に持続的に注意を向け続けることが難しい不注意傾向が高い人は, 周りの音に注意をひかれやすく, 騒音の妨害は大きくなると考えられる。そのような状況で“ながら勉強”が効果的な対処法になっている可能性がある。とりわけ, 不注意傾向が高い人はマスキングによる課題促進の効果も大きくなるのではないか。参加者の外向性だけでなく注意特性についても, 音刺激から受ける影響との関連について検討するべきである。

本研究の目的と仮説 以上の点をふまえ, 本研究では, ①「注意機能の低い人ほど, 無音時よりも, 音楽・騒音時の課題成績が大きく低下すること」, そして②「マスキング時は, 騒音時より課題成績が向上すること」を確かめることを目的とする。仮説として, 一つ目に「音楽・騒音条件では, 参加者の注意機能が低いほど, 音刺激に気を取られてしまうために, 無音条件に比べ成績が低下する」こと, 二つ目に「注意機能が低い人ほど, マスキング条件では, 音楽にマスキングされることで騒音による妨害が起らず, 騒音条件より課題成績が向上する」ことが考えられる。

方法

参加者

参加者は大学生および大学院生 45 人(男性 17 人, 女性 28 人)で, 年齢は 19~25 歳($M=21.49$, $SD=1.47$)であった。

材料

音刺激 「音楽」はジャズ, ソウル, ボサノバ, R&B などの楽曲を繋ぎ合わせた。使用した楽曲は“Let's get it on” by Marvin Gaye, “Don't Forget About Us” by Mariah Carey, “Summertime” by Manhattan Jazz Quartett, “Everything” by Alana Marie & Franco Sattamini, “Crush” by Yuna ft. Usher, “No More Rain” by Angie Stone の 6 曲であった。楽曲はすべて歌声入りで, 歌詞は英語であった。「騒音」は, 大学生の男女 3 人が談笑している様子を録音したもので, 話し声や笑い声が含まれていた。話題はアルバイトや料理についてなど, 主に日常的な体験についてであった。「マスキング」は, 音楽と騒音を重ね合わせた。どの音も 10 分以上になるように編集し, 実験室に設置したスピーカーから再生した。参加者の座る位置における音量は, 「音楽」が平均 55dB, 「騒音」が平均 60dB, 「マスキング」が平均 62dB であった。

課題 中学数学の文章題や公務員試験問題などから, 論理的思考を要する問題を選び一

冊子 9 問で 4 種類作成した。問題は「ある数と 5 との和の 3 倍はもとの数の 7 倍から 1 を引いたものと等しい。もとの数はいくらか。」などであり、回答形式は 5 肢択一であった。

注意機能の測定 コンピュータを使用し、Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test(IVA CPT; Sanford & Turner, 1994-2000)を実施した。IVA CPT は持続的遂行検査(continuous performance test)の一種で、視覚刺激と聴覚刺激に対する持続的注意と反応抑制を測定することができる。課題の説明と指示は、コンピュータの音声と画面上の英文で行われた。さらに、参加者の理解度に応じて、実験者が日本語で補足説明した。課題は“1”と“2”が視覚的あるいは聴覚的に呈示され、参加者は“1”にだけ反応し“2”には反応しないように求められた。反応はマウスのクリックで行われた。課題実施の所要時間は、およそ 20 分であった。実施後はデータから各指数が算出され、刺激への反応スピードや、精度が測定された。

IVA CPT で得られる指数には以下のようなものがある。反応制御指数と注意指数はそれぞれに聴覚と視覚の下位指数からなり、さらにその下の 3 つの下位指数から算出される。

「慎重さ」は、“1”の後の“2”に反応してしまうと成績が低くなる。これが低いと衝動のコントロールに問題があったり、不注意で考えなしに行動する傾向があったりする。「一貫性」とは“1”への反応時間の 25 パーセンタイルを 75 パーセンタイルで割った値に 100 をかけて算出する。これが低いと注意の持続に関して一貫性がなく、信頼がおけないと言うことになる。「持久力」とは課題の最初と最後の“1”への反応速度を比較し、長時間の課題でも最初と最後で同じように力を発揮できるかどうかを測定している。これが低い人は注意に使用できるエネルギーに限りがあり注意の能力が低下しやすい人である。

「注意の持続」とは、“2”の後の“1”に反応できるかを測定しており、反応すべき時にミスをすると成績が悪くなる。これが低い人は物を区別するために注意や意識を保つことが難しい。「集中力」とは反応速度が安定しているかどうかを測定しており、ばらつきが大きいと成績が低くなる。これが低い人は外的な刺激(目や耳から入ってくるもの)や内的な刺激(考え事など)によって簡単に気が散ってしまう。「反応速度」は“1”への反応速度の平均であり、認知的な処理速度の速さを測定している。これが低いと注意に関する情報処理能力が低いと言える。

“ながら勉強”の習慣 参加者の普段の学習スタイルについて質問紙にて回答を求めた。参加者は「普段、音楽を聴きながら勉強することがどれくらいありますか？」という質問について、「ほぼない」～「ほぼいつも」の 5 段階で評定をした。

外向性の測定 主要 5 因子性格検査(村上・村上, 1997)から、外向性尺度を抜粋し使用した。項目は「ほかの人と比べると話し好きです。」「どちらかというと地味でめだたない方です。」など 12 項目(うち反転項目 6 個)からなり、「はい」または「いいえ」で回答するようになっていた。回答の所要時間はおよそ 1 分であった。

手続き

研究に先立ち、信州大学教育学部研究委員会倫理審査部会による審査を受け、研究実施の承認を得た(管理番号：19-18)。参加者は、はじめに実験について説明を受け、署名による同意が得られた場合のみ、実験に参加していただいた。参加者の負担を考慮し、実験はⅠとⅡに分け、30分以上のインターバルをあけるか別日に実施した。実験Ⅰで、参加者は「無音」「騒音」「音楽」「マスキング」の4つの条件で課題を解いた。一つの課題につき、制限時間は10分間で、それぞれの課題の間には3分間の休憩をはさんだ。4つの条件の実施順は、参加者間でカウンターバランスされた。また、冊子の実施順や冊子と条件の組み合わせも、偏りがないうようにカウンターバランスされた。実験全体の所要時間はおおよそ53分であった。実験Ⅱでは、IVA CPTを実施した後、「ながら勉強」の習慣および「外向性尺度」の質問紙に回答した。実験全体の所要時間はおおよそ22分であった。

結果と考察

記述統計

実験Ⅰにおいて、課題は正答を1点として、条件毎に問題冊子の得点を集計した。その結果を表1に示す。

また、実験Ⅱにおいて、IVA CPTの各指数および質問紙の評定について集計した。各指数の値は平均が100、標準偏差が15となるよう換算された得点である。その記述統計を表2に示す。

表1 条件別課題成績

条件名	平均	S D
無音条件	3.53	1.34
音楽条件	3.58	1.54
騒音条件	3.58	1.65
マスキング条件	3.29	1.20

音刺激による成績の促進と妨害

音刺激によって成績がどのような影響を受けたのかを調べるために、「無音」条件下での成績を基準とした、「音楽」「騒音」「マスキング」条件との差得点を参加者ごとに算出した。その平均値と標準偏差を表3に示す。例えば「無音」と「音楽」とで差得点を出した場合、両者の成績に違いがなければ差得点は小さくなる。「無音」よりも「音楽」で成績が良かつ

た場合は「音楽」・「無音」の差得点は正の値になり、反対に「音楽」で成績が低下した場合には差得点が負の値となる。そのうち、「音楽」・「無音」の差得点の度数を表4に示す。

「音楽」・「無音」は、無音状態での音楽聴取の効果であり、「静かな環境での“ながら勉強”の効果」と言い換えることができる。「騒音」・「無音」は課題成績に対する騒音の効果を表している。「マスキング」・「無音」は騒音下における音楽聴取が、無音状態の課題成績にどれほど近づくか、異なるのかを示す。いずれの差得点も“0”が多数派で、正負のどちら側も0から離れると度数が減っていく傾向にあった。「音楽」・「無音」の差得点でも、-1~1(ほぼ差はなし)の範囲に全体の60%強の参加者が含まれている。さらに、差得点が正の値(「音楽」が高い)の場合も、反対に負の値(「無音」が高い)の場合も同じような分布で、同数程度存在していた。各差得点の平均はほぼ0であった。

表2 個人特性の記述統計

項目名	平均	S D
反応制御指数	106.89	14.57
聴覚	106.24	14.05
慎重さ指数	98.04	12.04
一貫性指数	104.47	13.48
持久力指数	109.56	16.84
視覚	105.56	17.35
慎重さ指数	99.71	13.79
一貫性指数	110.33	11.28
持久力指数	99.29	13.05
注意指数	115.38	14.14
聴覚	116.22	14.24
注意の持続指数	104.38	6.51
集中力指数	104.71	17.27
反応速度指数	125.80	14.74
視覚	112.80	15.33
注意の持続指数	100.73	19.34
集中力指数	109.29	11.33
反応速度指数	118.89	11.42
“ながら勉強”習慣	2.98	1.36
外向性	5.71	4.19

表3 条件間差得点の記述統計

条件名	平均	S D
「音楽」 - 「無音」	0.04	1.81
「騒音」 - 「無音」	0.04	1.67
「マスキング」 - 「無音」	-0.24	1.35
「騒音」 - 「音楽」	0.00	2.23
「マスキング」 - 「音楽」	-0.29	1.75
「マスキング」 - 「騒音」	-0.29	1.53

表4 差得点(「音楽」 - 「無音」)の度数

差得点	度数	%
-5	1	2.2
-3	2	4.4
-2	4	8.9
-1	11	24.4
0	8	17.8
1	11	24.4
2	5	11.1
3	2	4.4
5	1	2.2

しかし、「無音」に比べて「音楽」が得意な人や、反対に「音楽」が苦手な人のような、課題成績の促進や妨害が起こったことを示す参加者が、少数派ではあるが存在していることが分かった。

音刺激同士における成績への影響の違い

さらに、音刺激の性質によって促進や妨害の度合いが異なることを調べるために、「騒音」 - 「音楽」、「マスキング」 - 「音楽」、そして「マスキング」 - 「騒音」の差得点を集計した。それぞれの平均値と標準偏差を表3に示した。そのうち、「マスキング」 - 「騒音」の差得点の度数を表5に示す。

「騒音」 - 「音楽」が負の値であれば、騒音は音楽より妨害的と言える。「マスキング」 - 「音楽」は、単なる音楽聴取と、(そこに騒音がともなう)マスキング状態の比較であり、こ

の差得点がほぼ0であれば、騒音下であっても音楽のみと同等の成績を維持したと言える。

「マスキング」・「騒音」は、単なる騒音と、(そこに音楽がともなう)マスキング状態の比較であり、この差得点が正方向に大きいほど、マスキング効果によって騒音の妨害効果が弱められていると言える。言い換えれば、騒音下での“ながら勉強”が課題成績を促進したことになる。

「マスキング」・「騒音」の差得点についての結果を見ると、やはり成績に差がない者が多数派であるが、他方と2点以上の差がついた参加者が3割以上いた。このことから、「マスキング」よりも「騒音」で課題成績が良くなる、もしくはその反対の傾向を示す参加者もいると分かった。

表5 差得点(「マスキング」-「騒音」)の度数

差得点	度数	%
-3	4	8.9
-2	6	13.3
-1	11	24.4
0	8	17.8
1	11	24.4
2	4	8.9
3	1	2.2

音がある条件と無音条件との差得点に対する個人特性の影響

音刺激から課題成績が受ける影響の個人差と関連する個人特性について検討するため、6つの差得点をそれぞれ目的変数とし、IVACPTの各注意指数，“ながら勉強”習慣，外向性を説明変数とした重回帰分析を行った。いずれの分析でも，初期モデルを加法モデルとし，ステップワイズ増減法により情報量規準BICを用いたモデル選択を行った。

IVACPTの各注意指数に関して，「音楽」・「無音」の差得点を目的変数として，“差得点(「音楽」・「無音」)=聴覚慎重さ+聴覚注意の持続+視覚反応速度”を選出した。モデル選択ステップの要約を表6に示す。また，選出されたモデルにおける各注意指数の偏回帰係数とその検定結果を表7に示す。モデル R^2 は.19で有意であった($F(3, 41) = 3.29, p = .030, effect\ size\ f^2 = 0.24, power = .76, adjusted\ R^2 = .13$)。「聴覚注意の持続」($stb = .34$)と「視覚反応速度」($stb = -.40$)の影響が有意であった($p\ s = .032, .018$)。

さらに「マスキング」・「騒音」の差得点を目的変数とした場合には，“差得点 = 聴覚持久力”を選出した。モデル R^2 は.16で有意であった($F(1, 43) = 8.05, p = .007, effect\ size\ f^2$

表6 モデル選択ステップの要約(「音楽」-「無音」)

Step	項の増減	df	残差増分	df	残差逸脱度	BIC
1		—	—	32	98.48	214.43
2	-視覚注意の持続	1	0.34	33	98.87	210.81
3	-聴覚反応速度	1	0.72	34	99.59	207.33
4	-視覚一貫性	1	0.78	35	100.37	203.87
5	-聴覚一貫性	1	2.39	36	102.77	201.12
6	-視覚持久力	1	3.19	37	105.96	198.69
7	-聴覚持久力	1	1.68	38	107.64	195.60
8	-聴覚集中力	1	2.62	39	110.26	192.87
9	-視覚集中力	1	2.77	40	113.03	190.18
10	-視覚慎重さ	1	2.97	41	116.00	187.54

表7 偏回帰係数の検定(「音楽」-「無音」)

	偏回帰係数	標準誤差	t 値	p 値	stb
(切片)	2.09	5.20	0.40	.690	—
聴覚慎重さ	-0.04	0.02	-1.95	.059	-.29
聴覚注意の持続	0.09	0.04	2.22	.032	.34
視覚反応速度	-0.06	0.03	-2.47	.018	-.40

注: stb は標準偏回帰係数を表す。

= .19, power .81, adjusted R^2 = .14)。「聴覚持久力」(stb = -.40)の影響が有意(p = .007)であった。

「音楽」と「無音」を比べると、「聴覚注意の持続」が低く、「視覚反応速度」が速い人ほど、差得点の値は負の方向に大きくなる傾向があり、「無音」よりも「音楽」が苦手であった。逆に音楽に妨害されにくいのは、聴覚注意が持続し、視覚反応に慎重な人であり、静かな環境における音楽聴取によって課題成績が向上した。

「マスキング」と「騒音」を比べると、「聴覚持久力」が高いほど騒音時の成績が良かった。逆に、時間経過にともなって聴覚の注意が不安定になる人にとっては、「騒音」環境での音楽聴取(=マスキング)が促進的に働いたと考えられる。

耳からの情報を処理し続けることができ、目からの情報に慎重に反応できる人は、注意機能に優れている人である。このような人の場合は、無音状態での音楽聴取が課題成績を向上させる可能性があると言える。そして、持久力が低くミスが増えやすい人は、注意機能が低いと考えられる。このタイプの人にとっては、騒音状態での音楽聴取が、課題成績を促進することが示唆された。

総合考察

音楽の持つ成績促進効果と注意機能との関係

参加者全体で見ると、4つの条件における課題成績の平均値に大きな差はなかった。しかし、注意機能が低い人ほど「音楽」の課題成績が「無音」よりも低下したことから、一つ目の仮説が一部支持された。また、注意機能が低い人は「マスキング」において「騒音」よりも課題成績が向上する傾向があったため、二つ目の仮説が一部支持された。

これは、参加者の注意特性と課題遂行時の環境の組み合わせによって、集中力を向上する方略が異なることを示唆している。静かな環境で課題を遂行する場合、注意機能が高い人は音楽聴取を行っても音楽に気を取られにくく課題がはかどるが、不注意な人は集中を妨害されてしまうと考えられるため推奨できない。一方で、しゃべり声などの騒音がある環境では、不注意な人は特に強い集中妨害を受けるため、音楽のマスキング効果によって妨害を弱め、課題への集中力が向上することが期待できる。

先行研究では、BGMや騒音の効果は促進的であったり妨害的であったりと、結果が一貫していない。その原因として、参加者の個人特性についての考慮が十分ではなかったという可能性がある。本研究の結果から、課題成績が音刺激から受ける影響と、個人の持続的注意との関連が示唆された。今後のBGM研究、“ながら勉強”の研究において、個人の注意機能を考慮する必要があると言えるだろう。

本研究の限界と今後の展望

本研究の限界点として、課題の難易度が高く、音刺激の純粋な影響を測定できていない可能性がある。今後の展望として、課題の難易度を下げ、音刺激によって課題成績が影響を受けたことをより正確に測定する必要がある。

引用文献

- Beaman, C. P., & Jones, D. M. (1998). Irrelevant sound disrupts order information in free recall as in serial recall. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, section A, Human Experimental Psychology*, 51, 615-636.
- Belojevic, G., Slepcevic, V., & Jakovljevic, B. (2001). Mental performance in noise: The role of introversion. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 209-213.

Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.

村上 宣寛・村上 千恵子 (1997). 主要 5 因子性格検査の尺度構成 性格心理学研究, 6, 29-39.

杵鞭 広美 (2017). 大学生の日常生活と背景音楽(BGM)の利用に関する考察 昭和音楽大学紀要, 37, 128-138.

Sandford, J. A. & Turner, A. (1994-2000). *Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test Manual*. Richmond, VA Brain Train.

安川 一基 (2017). 大学生のながら勉強における実態の調査 信州大学教育学部平成29年度卒業論文

吉野 巖 (2005). BGM 音楽の既知性と音楽的性格が知的作業に及ぼす影響 音楽心理学音楽療法研究年報, 34, 179.