

異なるテンポの BGM 下での作業効率と LF/HF の考察

1 はじめに

今や音楽は、私たちの生活に欠かせない物であり、街中の様々な場所で音楽が流れ、意図せずにそれらをBGM (Back Ground Music) として耳に捉えながら活動している。たとえ意識せずとも流れる音楽によって作業効率が左右されるのであれば、BGM と作業効率は密接に関連していると言われている。作業効率をあげるためにはどの場面で、どのような BGM を使用すればいいのかを考えたときに注目されるのが、テンポである。テンポの単位は BPM (Beats Per Minute) で表すことが可能であり、BPM の値が音楽の速さの一つの指標となる。

先行研究では、テンポの違いが作業効率への影響を与えることが報告されているが、一方で、自らの作業ペースと異なるテンポでの作業では、ミスが増えることが示唆されている[1]。しかし、ミスの量についての傾向には個人差があり、偏に特定のテンポが作業効率へ悪影響を及ぼすとは言い難い。また、BGM を聴きながら作業する際のストレスについての客観的なデータは少ない。

よって本研究では、異なるテンポの BGM 下の作業時における心理的な影響を、ストレス指標と作業結果と照らし合わせることで評価することを目的とする。

2 実験

2.1 実験概要

今回の実験では、異なるテンポの BGM 下の作業成績や、LF/HF (交感神経の働きである LF を副交感神経の働きである HF で割った値でストレスの指標に用いられる) の変化を調査する。同一の音源を異なるテンポに変化させた素材を用意し、それぞれの BGM を流した際の条件下で作業を行わせる。作業内容は、先行研究でテンポの変化によって作業効率の変化が比較的に顕著に見られたパソコン入力課題とする[1]。今回使用するストレス指標として、LF/HF を用いる。

2.2 実験方法

パソコンの入力課題を、120BPM、160BPM、200BPM の環境下で行わせる。順序効果をなくすため、それぞれの音楽条件を提示する順番はランダムにする。タイピング課題は ICT プロフィシエンシー協会の無料タイピング練習というブラウザソフトを利用する。入力方法はローマ字入力、制限時間5分の設定で実験を行う。心拍データの計測には WHS-3 を使用する。使用する入力端末と音声出力機器は、日常の作業を想定しているため、被験者が普段使っている機器を使用する。ま

た、疲労度による結果への影響を考慮し、それぞれの測定後に最低 5 分間、休憩時間としてストレスの緩和のための安静時間を設ける。実験では、条件下における時間内の正タイプ数と正タイプ率、LF/HF のデータを収集する。

2.3 音刺激

BGM は、フリーソフト TuxGuitar を用いて制作した自作の打ち込み音源を用意し、テンポを 120BPM、160BPM、200BPM に調整した音源を使用する。音楽の抑揚や展開による影響が出ないように、ドラム音とベース音のみの単調なフレーズをひたすら繰り返す曲構成とする。

2.4 実験手続き

実験参加者が入室後、持参のイヤホンを通話再生機器に接続させ、装着させる。計測機器を被験者に装着後、タイピング課題を提示する。その後、画面に記された通りに文字を入力すること、制限時間は 5 分であること、可能な限り多く入力すること、意図的に音楽を聴きながら作業を行うことを教示する。その後、音楽に意識を集中させ、もう一度リラックスさせるために 2 分の間をとり、実験を開始する。5 分後、入力結果を確認し、簡単な内省報告をさせる。その後 5 分間の休憩を取り、休憩後異なるテンポの BGM での作業を上記と同様に行わせる。

3 結果・考察

3.1 実験結果

本実験の被験者はタイピング経験のある 20 代の男女 7 人 (被験者 A~G) とする。図 1 より、今回実験に参加した 7 人のうち、被験者 B、E 以外の 5 人には 200BPM でミスタイプが増える傾向があり、被験者 C は 120BPM で、被験者 C 以外の 4 人には 160BPM で作業効率が良いという傾向が見られた。しかし、被験者 B と E は 160BPM のときに最もミスが多く見られた。これに関して、被験者 B は 160BPM での作業時に若干の焦りがあったと述べたが、一方で、被験者 E は 160BPM での作業が最も自らの作業ペースに合っていたと内省報告で述べた。

内省報告で、120BPM、160BPM、200BPM を比較したとき、120BPM での作業時は、多くの被験者が作業に対して BGM のテンポが遅いと感じたと述べた。一方で、遅いと感じた被験者の中には、落ち着いて作業することができたと言った者もいた。160BPM での作業時は、他のリズムと比較したときに速度の変化に影響され、少しの不調を感じる被験者もいたが、多く

の被験者が作業のペースに対して適当と述べた。200BPMでの作業時は、多くの被験者が速いと感じ、他のテンポと比較して焦る、といった意見が多かった。しかし、被験者 B, E は速いと思う一方で作業スピードが上がり、集中できたと述べた。表 1 と図 1 から読み取るに、この両名は 160BPM より 200BPM での作業効率が良いことが分かっている。

表 1, 図 1, 2 より、LF/HF と作業結果・内省報告を比較した際、似た傾向として被験者 A, F は 120BPM が最もストレスを感じ、200BPM で最もストレスを感じていないという結果が出たが、両者とも 160BPM での作業成績が最も優れている。被験者 B, E, G は 160BPM で最もストレスを感じていないという結果が出たが、被験者 G を除き 160BPM での作業効率が最も悪いという結果が出ている。被験者 G も 160BPM での作業が最も正タイプ率は良いが、正タイプ数では他のテンポより低い数値となっている。被験者 C, D においても最もストレスを感じている 160BPM での作業効率は落ちておらず、特に被験者 D は 160BPM で正タイプ率が最も伸びている。

3.2 考察

最も作業効率が伸びている際にはストレスを感じやすく、適度なテンポが良い実験刺激になると考えられる。図 1, 2 を比較した時、作業結果の向上と共にストレスを感じる者が多いことから、LF/HF の高さと正タイプ率に相関があると分かる。つまり、短期作業時にストレスを感じることは、悪影響ではないということが作業成績と照らし合わせて明らかになった。実際に、適度なストレスが作業時に与える効果については ヤーキーズ・ドットソンの法則等でも知られている[4]。

4 おわりに

4.1 得られた結果

本研究では異なるテンポの BGM 下での作業効率の変化を確認するために実験、考察を行ってきた。

実験では、被験者の中には BPM の値が大きくなるとミスタイプが増えたり、ストレスを感じたりする者もいたが、全体的な傾向として作業効率が良いほどストレスを感じる被験者が多く見られた。

しかし、あくまで今回の実験は短期的かつ非習慣的なものであり、長期間かつ習慣的な作業でも同様の効果を得られるかは、今回の実験のみでは不明瞭である。よって、作業ペースに適した BGM 下での作業は作業効率の向上に繋がるが、ストレス性の観点で見ると決して理想的な作業条件とは言えない。

4.2 今後の展望

順序効果を無くす為に被験者ごとに流す BGM の順番をランダムに設定したが、内省報告では被験者の多くがその実験のテンポを、一回前の実験の音源のテンポと比較して感想を述べていた。つまり単に BPM の値の大きさより、一回前の実験と比較したときテンポがどれほど変化したか、という点がテンポの評価基準となることがわかる。以上より、ストレスの原因は作業ペースに合わないテンポの BGM だけではなく、テンポの変化によるものも大きいと考えられる。以後の

実験では、テンポの変化にも注力しながら LF/HF の測定をする。

表 1 正タイプ数

| | 120BPM | 160BPM | 200BPM |
|-------|--------|--------|--------|
| 被験者 A | 943 | 1103 | 1103 |
| 被験者 B | 1254 | 1113 | 1170 |
| 被験者 C | 704 | 737 | 610 |
| 被験者 D | 1419 | 1417 | 1364 |
| 被験者 E | 680 | 667 | 697 |
| 被験者 F | 1123 | 1138 | 1104 |
| 被験者 G | 956 | 891 | 903 |

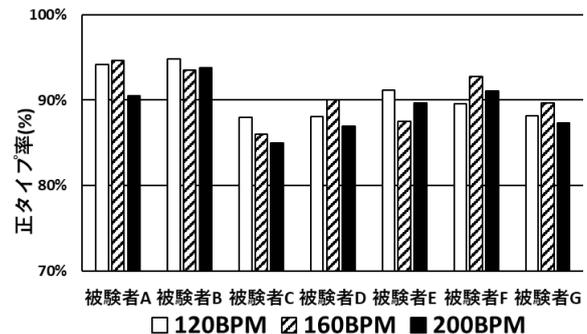


図 1 正タイプ率

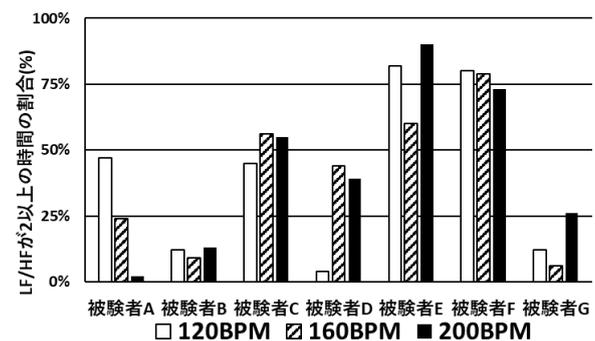


図 2 LF/HF が 2 以上の時間の割合