

平成 29 年度 卒業論文

# 雑音が記憶や作業に与える影響に関する一調査

指導教員 北原 鉄朗 准教授

日本大学文理学部情報科学科

松下 禎希

2018 年 2 月 提出

# 概 要

雑音環境は、記憶や集中力を要する思考的な作業に悪影響を与えることが予想される。雑音にはピンクノイズだけでなく、キーボード、プリンターなどのOA機器による雑音やオフィスなどでの周囲の会話や電話などが挙げられる。

騒音が作業者に対し及ぼす影響については、今まで多くの研究者によって考察され成果が発表されている。既存の研究ではBGM、工事や交通による周囲の騒音、OA機器による雑音を聞きながら計算、暗記、レポート、読書などの作業に及ぼす影響について述べられている。思考的作業を扱った研究に着目すると作業内容は計算が主である。既存研究では4桁÷2桁の計算作業において音楽を聞きながら作業するかどうかでは作業効率に有意な差が出ないと述べた。また2桁×2桁の計算問題を無音、BGM、工事音、工事音とBGMを同時に流した環境で実験を行った既存研究では、音圧レベルの同じ騒音では街頭騒音のような意味のない騒音より、BGMの音楽騒音のほうが知的作業に対する阻害作用が見られた。また工事音環境での知的作業も作業量は少なくなった。他には、短期記憶において言語情報を持つ有意味騒音のうち、作業に関連する数字のランダム読み上げ音声は、作業に関連しないニュース音声である有意味騒音よりも妨害要因として与える影響が大きいと述べている。また言語情報を持たない無意味騒音と有意味騒音では、有意味騒音の方が作業に影響を与えると述べた。このように、短期記憶作業、計算作業について、騒音環境下で調査したものがある。しかし同様の環境下でこれら2つの作業に対し実験し、研究したものはない。そのため本稿では、作業内容に関連した騒音環境下における暗記と計算作業2つを同様の環境で実験を行う。

本稿では、短期記憶と思考的作業に対して、OA 機器、作業に関連した騒音の影響を調査した。我々は、既存研究と同様の実験と、同じ騒音条件で思考的作業（ここではかけ算）に対する実験を行い、記憶や計算の最中に、作業に関わる雑音や関係のない雑音を再生し、その影響を調査した。この実験では短期記憶作業に対して、作業に関連した騒音の方が無関係な騒音より作業効率の障害に及ぼす影響が大きいという事を確かめた。作業内容は電話番号に用いられる 8 桁の数字の記憶問題を行った。また思考を必要とする計算作業実験を短期記憶作業と同様の騒音条件で行った。次に作業内容は 2 桁\*1 桁の掛け算を行った。この実験では思考的作業に対して、作業に関連する騒音の有無による影響について調べた。

その結果、記憶作業では、作業に関連する有意味騒音のときは、作業に関連しない有意味騒音よりも正解率が低かった。これは短期記憶に関する既存研究と同様の傾向が出た。また記憶作業、計算作業において、70dB における各騒音の正解率の差が 1%以内となっており、70dB という高い音圧レベルとなると有意味、無意味騒音の平均正解率の差が小さくなった。騒音が 70dB という高い音圧レベルになった際に、平均正解率の差がともに 1%以内となったのは、短期記憶、計算作業において、各騒音に対して、騒音の種類に関係なく、音圧レベルの高さそのものが作業に影響を及ぼしたと考えられる。

# 目 次

目 次	iii
図目次	v
表目次	vii
第1章 序 論	1
1.1 研究背景 . . . . .	1
1.2 研究の目的 . . . . .	2
1.3 本研究の構成 . . . . .	2
第2章 本研究へのアプローチ	3
2.1 関連研究 . . . . .	3
2.1.1 騒音が知的作業に及ぼす影響 [5] . . . . .	3
2.1.2 短期記憶作業時における騒音の影響：うるささの心理的印象と作業成績 [10] . . . . .	4
2.1.3 計算および記憶課題に及ぼすBGMの影響について - 被験者の「ながら」習慣の違いに関する検討 - [11] . . . . .	4
2.1.4 音環境における音読速度と音楽的習慣との関係 [12] . . . . .	5
2.1.5 The effect of background music on reading comprehension and self-report of college students [13] . . . . .	5
2.1.6 有意味・無意味外来雑音が単純精神作業者に及ぼす影響 [14]	6

2.1.7	計算課題の遂行に及ぼすBGMの影響について [15]	6
2.1.8	騒音が精神作業に与える影響について [16]	6
2.2	本研究へのアプローチ	7
<b>第3章</b>	<b>短期記憶作業に関する実験</b>	<b>9</b>
3.1	実験概要	9
3.2	実験条件	9
3.2.1	騒音条件	9
3.2.2	実験手順	10
3.3	結果と考察	11
<b>第4章</b>	<b>計算作業に関する実験</b>	<b>15</b>
4.1	実験概要	15
4.2	実験条件	15
4.2.1	騒音条件	15
4.2.2	実験手順	15
4.3	結果と考察	16
<b>第5章</b>	<b>考 察</b>	<b>19</b>
<b>第6章</b>	<b>結 論</b>	<b>21</b>
	<b>参考文献</b>	<b>23</b>

# 目 次

3.1	実験環境簡略図 . . . . .	12
3.2	騒音毎の短期記憶作業の平均正解率 . . . . .	12
4.1	騒音毎の計算課題の平均正解率 . . . . .	16



# 表 目 次

3.1 実験条件 . . . . .	11
--------------------	----





# 第1章 序 論

## 1.1 研究背景

騒音の影響として、集中力が削がれ作業効率の低下を起こすことが挙げられる [1][2][3]. 喫茶店など、通常のオフィス以外のさまざまな場所で仕事をする人にとっては、BGM や音楽、また交通騒音などが作業へ与える影響を考えなければならない。BGM による作業への影響については今まで多くの研究者によって考察され成果が発表されている [4]. またオフィスや研究室で仕事をする人にとって、BGM などの音楽環境はない。しかしプリンターや電話などの OA 機器が多くある現代では、そのような OA 機器が出す騒音が作業に与える影響を考える必要がある。また騒音の言語情報を持つか持たないか、作業に関連するか、関連しないかによって、作業に及ぼす影響に差が生じることが予想される。キーボードの入力音、コピー機などが発する言語情報を持たない騒音（無意味騒音）や電話などによる人が話す声などの言語情報を持つ騒音（有意味騒音）環境下における短期記憶作業への影響について、実験したものが存在する [5]. しかしオフィスなどでの仕事には、計算などの思考を必要とする作業が存在する。作業に関連する有意味騒音、無意味騒音環境下において、思考を必要とする計算作業や記憶作業 2 つについて同様の騒音条件で実験が行われた研究はされていない。

## 1.2 研究の目的

騒音が単純な加算作業や2桁の乗除算, 数字暗記, 読書, 音読, タイピングなどの作業に及ぼす影響について, これまで多く研究されている [6][7][8][9]. 作業に関連する有意味騒音, 作業に関連しない有意味騒音, 無意味騒音環境下において, 思考を必要とする計算作業や記憶作業2つについて同様の騒音条件で実験が行われた研究はされていない. 既存の研究ではオフィスを想定し, 作業に関連する騒音環境下において短期記憶作業について調査したものがある. また, 思考を必要とする計算作業についても騒音環境下で調査したものがある. しかし同様の環境下でこれら2つの作業に対し実験し, 研究したものはない. そこで同様の環境で実験を行い, これらの作業に対する影響について調査する. そこで本研究では作業に関連する有意味騒音, 作業に関連しない有意味騒音, 無意味騒音環境下において, 記憶作業と計算作業の2つを同様の環境下で実験し, 作業によってどのような影響な差がでるのか比較する.

## 1.3 本研究の構成

本論文は次の構成からなる. 第2章では, 本研究の課題について述べる. 第3章では, 記憶作業に関する実験とその考察について述べる. 第4章では, 計算作業に関する実験とその考察について述べる. 第5章では, 本研究の結論について述べる.

## 第2章 本研究へのアプローチ

ここでは、本研究に関連する研究について述べ、本研究との目的の違いについて述べていく。

### 2.1 関連研究

本章では今まで行われてきた関連研究について述べたあと、本研究との類似点と相違点について述べる。

#### 2.1.1 騒音が知的作業に及ぼす影響 [5]

澤木らの研究 [5] は、知的作業に適した環境設計の一環として、知的作業中の短期記憶能力に与える作業内容の影響について述べたものである。その結果、無意味騒音に比べ有意義騒音の方が妨害要因となり、作業に関連した騒音の方が無関係な騒音より影響が大きい。これらのことから、音圧レベルが等しい場合でも、騒音の種類により作業への影響の度合いが異なり、知的作業を行う環境においては有意義騒音、特に作業内容に関連した有意義騒音を排除することが必要であることが示唆された。

### 2.1.2 短期記憶作業時における騒音の影響：うるささの心理的印象と作業成績 [10]

佐伯らの研究 [10] は、精神作業として短期記憶に対して、聴覚や視覚を用いる実験を行い、様々な音圧レベルの有意味、無意味騒音が作業者にどのような影響を及ぼすか考察した。騒音に対するうるささの心理的印象及び正答率や反応時間といった作業成績に着目した。その結果、有意味騒音は低い音圧レベル値であってもうるさく感じ、その傾向は視覚による課題提示の場合に特に顕著であると述べた。作業成績については、有意味、無意味騒音ともに、聴覚による課題提示の場合は騒音の音圧レベル値が高くなると低下する傾向があり、視覚による課題提示の場合はその傾向は見られないと述べた。

### 2.1.3 計算および記憶課題に及ぼす BGM の影響について - 被験者の「ながら」習慣の違いに関する検討 - [11]

菅らの研究 [11] は、計算、記憶課題において、普段から音楽を聞きながら学習する習慣が有るか無いかで、作業成績、および気分や感情にどのような影響を及ぼすかについて述べたものである。その結果、被験者の計算課題の解答数について、普段から音楽を聞いて勉強する習慣の有無による主効果、音楽提示の有無による主効果、および両者の交互作用はいずれも有意性は見られなかった。しかし実験終了後の「落ち着いてできた - いらいらした」というアンケートでは、普段から音楽を聞いて勉強する習慣の有る被験者群は音楽環境下において、「いらいら度」が上昇せずに音楽提示の有無の影響は受けない傾向があることが分かった。

### 2.1.4 音環境における音読速度と音楽的習慣との関係 [12]

矢川らの研究 [12] は、無音、ホワイトノイズ、日本語の歌詞付きの歌謡曲、クラシック音楽の4条件を音環境とし、文章を読ませたときの音読速度について、音読者の音楽的習慣との関係について述べた。実験では1行を10文字とした3行30文字を1チャートとして各音環境条件ごとに10チャートずつ読ませた。このときの無音以外の音環境での平均音圧レベルは、69dBであった。その結果、音読速度は、騒音環境を想定したホワイトノイズにおいて無音条件や歌謡曲と比べて有意に遅くなることも示された。曲の速さを2倍にすると、音読速度が無音条件と比べて有意に遅くなる。被験者の音楽的習慣に関しては、普段あまり音楽を聞いていない人は、普段よく聞いている人よりも音読速度が遅くなることから学習者の音楽に関する行動、経験によって影響が異なるとした。

### 2.1.5 The effect of background music on reading comprehension and self-report of college students [13]

Amanda Gillis の研究 [13] は、BGMが読解力に及ぼす影響を述べた。BGMの条件は無音、歌詞付き音楽、歌詞なしの音楽とした。読解には、雑誌の記事を読み、5問の選択問題と5問の真/偽の質問から成る理解度テストを行った。最後にBGMに関するアンケートをとった。被験者は71名でBGM条件より、3つのグループに分けられた。結果として、すべてのグループが、アンケートで音楽に読書を妨害されたと感じ、歌詞付きの音楽グループが最も高く83%が妨害されたと感じた。しかし無音状態に比べて、読解の理解スコアは、音楽に妨害されたと感じていたが、スコアに影響はないと述べた。

### 2.1.6 有意味・無意味外来雑音が単純精神作業者に及ぼす影響 [14]

藤井らの研究 [14] は, 1桁の数の加算演算や音声聴取作業中に 50, 55, 60, 65, 70, 75dB の 6 種類の音圧レベルの定常なピンクノイズ (無意味雑音) または男性音声 (有意味音声雑音) が存在する場合, 1桁の数の加算演算作業の作業量比と雑音レベル値の間にどのような関係があるか, また, その関係が無意味雑音と有意味音声雑音によってどのように変化するかについて述べた. 雑音が存在すると無音環境を基準とすると作業量比が 1 以下となる示された. また雑音の音圧レベル値が大きくなるにつれて作業量比は小さくなることを示し. 無意味雑音の場合よりも有意味雑音の場合の方が作業量比が低く, その低下の割合も大きいとしている.

### 2.1.7 計算課題の遂行に及ぼす BGM の影響について [15]

菅らの研究 [15] は, BGM として高揚音楽, 抑鬱音楽, 音楽なしという 3 条件で, 被験者である大学生に 4 桁 ÷ 2 桁の計算課題の遂行に及ぼす影響について調査した. さらに作業量と作業に対する印象・感想, 時間条件での分析を行った. その結果, 3 条件間で作業量や疲労感, やる気については促進効果, 妨害効果に影響を及ぼさなかった. また計算課題の作業量 (回答数および正答数) に対しても有意な影響を与えていないと述べた.

### 2.1.8 騒音が精神作業に与える影響について [16]

梅村らの研究 [16] は, 情報処理機器からの騒音を用い, 精神作業のうち, 演算作業として加算作業および加減算作業, 判断を伴う作業として押印作業を, 音圧レベルを変化させたときに作業の質および所要時間がどのように変化するかを実験を通して考察した. 結果として, 演算作業 (加算作業, 加減算作業) では誤答率, 未作業数とともに騒音の音圧レベルの増加に伴い, 誤答率, 未作業数が増加した. また判断

を伴う押印作業においても、騒音の音圧レベルの増加に対して、影響が認められなかった。加算、加減算作業のような演算作業は、判断を伴う押印作業に比べて、騒音の影響を受けると述べた。

## 2.2 本研究へのアプローチ

既存の研究では様々な BGM, 工事や交通による周囲の騒音, プリンターやキーボードなどの OA 機器による騒音, 定常なピンクノイズなどによる騒音環境下で実験が多く行われてきた。実験では単純な加算作業や 2 桁の乗除算, 数字暗記, 読書, 音読などの作業が行われてきた。しかし作業内容に関連した騒音環境下で記憶作業として数字暗記と計算作業の 2 つに着目した研究はない。そこで本研究では, 記憶作業や計算の最中に, それに関係のある騒音や関係のない騒音を再生し, その影響を 2 つの実験に分け, 調査する。





## 第3章 短期記憶作業に関する実験

本章では、短期記憶作業の実験概要と結果について述べる。

### 3.1 実験概要

本実験では、知的作業として短期記憶について調査した文献 [5] の追従実験を行う。この実験では記憶作業に対して、作業に関連した騒音の方が無関係な騒音より作業効率の阻害に及ぼす影響が大きいという事を確かめる。

### 3.2 実験条件

10名の日本人学生（年齢：20～23，平均 21.6，標準偏差 0.84327）に対して以下の条件で実験を行った。

#### 3.2.1 騒音条件

本実験では大学の研究室や会社のオフィスを想定し、機械音や業務に関連する騒音 5 つを記憶作業の関連度合いから 3 つに分類した。

##### (1) 無意味騒音 (2 種)

WEB で公開 [17] されている音素材でキーボードのタイピング音、コピー機の印刷の際に発せられる機械音を使用する。

### (2) 作業に関連しない有意味騒音 (2種)

作業に関連しない有意味騒音として新聞記事の読み上げ音声である NHK ラジオニュースのラジオオンデマンド「NHK きょうのニュース」を使用した。作業と関連を持たないようにするため、ニュース内に数字が出てこないものとする。今回の実験では社会ニュース、経済ニュースを使用した。

### (3) 作業に関連する有意味騒音

WEB で公開 [18] されている音素材で 1~9 の数字をランダムな順で連続して読み上げた音声を使用する。

文献 [5] では、騒音レベルは 0, 20, 30, 40, 60dB の 5 種類を用いていたが、本研究では、実験環境の暗騒音レベルが 35~37dB であったため、0, 40, 50, 60, 70dB とした。騒音条件は 25 種類（騒音 5 種 × 音圧レベル値 5 種類）とした。実験条件を表 3.1 にまとめた。

## 3.2.2 実験手順

実験は次の通り大学会議室で行った。実験の様子は図 3.1 の通りである。25 種の騒音をランダムな順序で聴取し、その環境下で澤木らの研究 [5] と同様に、ディスプレイ上に表示された 8 桁の数字を 6 秒間で記憶し、1.5 秒の間を開け、4.5 秒以内に PC に入力することを課題とした。この作業を、1 種 1 音圧の騒音条件につき 10 回行う。これを 1 セットとし 25 セット行う。1 セット 2 分のため、実験は、長時間に及ぶことによる被験者の疲労などの影響を考慮し、1 セット行うごとに 1 分間の休憩を入れた。被験者の回答は 1 桁ごとに正誤を判定した。ただし、記憶課題の難易度を一定にするために、8 桁の数字には 3 つの制約を設けた。

- (1) 被験者間で問題の難易度に差異がないよう問題を統一した。
- (2) 8 桁のうち同じ数字が 3 回連続で表示されない。

表 3.1: 実験条件

騒音条件	騒音種別	(1) 無意味騒音 キーボード音, プリンタ音 (2) 有意味騒音 (作業に関連しない) 政治経済, 社会記事の朗読音 (3) 有意味騒音 (作業に関連する) 数字の読み上げ音
	平均音量	約 0, 20, 30, 40, 60 [dB]
作業条件	提示数字桁数	縦書き 8 桁
	提示時間	6.0 秒
	記入待ち時間	1.5 秒
	記入時間	4.5 秒
	提示回数	各騒音条件に対し 10 回

(3) 8 桁のなかに異なる数字が 4 つ以上存在する.

### 3.3 結果と考察

文献 [3] の追従実験の結果を図 3.2 に示す. このグラフは 8 桁の数字に対し 1 桁ごとに正誤判断し, 被験者毎の正解率を出し, その平均を出したものである.

図 3.2 より, 騒音種別と正解率の関係は, 作業に関連する有意味騒音は, 作業に関連しない有意味騒音よりも正解率が低かった. これは作業に関連する有意味騒音は, 作業に関連しない有意味騒音よりも妨害要因として与える影響が大きいと考えられる. これは澤木ら [5] と同様の傾向が出たと言える. そのため, 実験目的である, 記憶作業に対して, 作業に関連した騒音の方が無関係な騒音より作業効率の阻害に及ぼす影響が大きいということが確かめられた. 40dB~60dB において, 同音

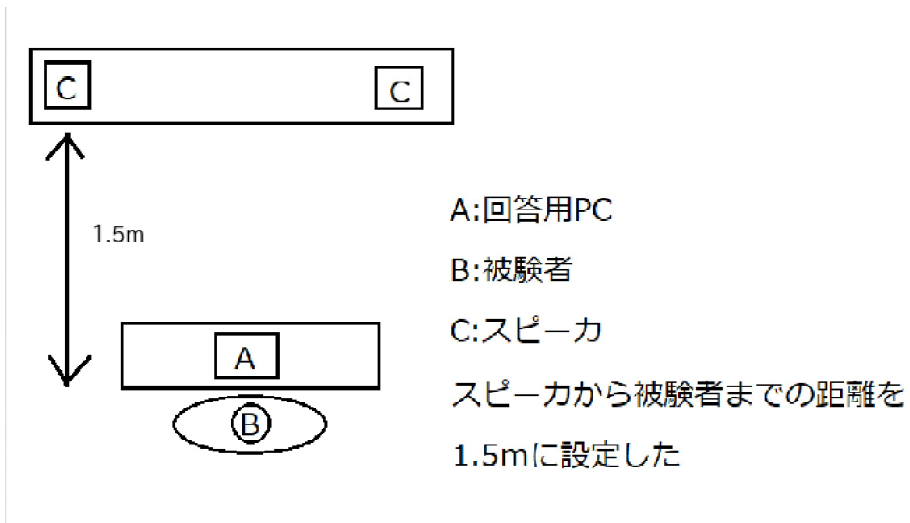


図 3.1: 実験環境簡略図

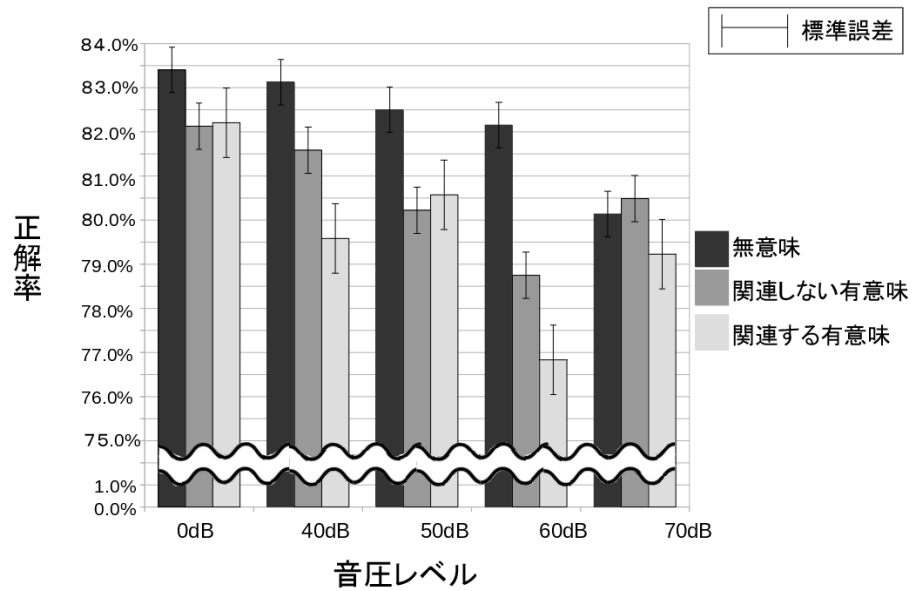


図 3.2: 騒音毎の短期記憶作業の平均正解率

圧レベルにおける正解率は、無意味騒音が1番高く、次に作業に関連しない有意味騒音、最後に作業に関連する有意味騒音が低くなる傾向がある。これより音圧レベルが等しい場合でも、騒音の種別により作業への影響の度合いが異なることがわかる。またキーボードなどの無意味騒音は音圧レベルが増加するにつれて正解率が減少している。これは計算作業を行っていた佐伯ら [14] と同様の傾向であると言える。短期記憶作業において、無意味騒音は音圧レベル増加に伴い、正解率が減少することが分かった。また有意味騒音においても、音圧レベル増加に伴い、正解率が減少した。これより短期記憶作業には、無意味、有意味騒音の音圧レベル増加に伴い、正解率が減少する傾向がある。

有意味騒音における70dBの騒音は60dBに比べ騒音の種類毎の正解率の差が小さい。70dBでは各騒音における平均正解率の差が1%以内となっており、70dBという高い音圧レベルとなると有意味、無意味騒音の差が小さい。これは騒音が70dBという高い音圧レベルになった際に、短期記憶作業において、各騒音に対して、騒音の種類に関係なく、音圧レベルの高さそのものが作業に影響を及ぼしたことが原因であると考えられる。



## 第4章 計算作業に関する実験

本章では, 計算作業の実験概要と結果について述べる.

### 4.1 実験概要

3章では短期記憶に関する実験 [5] の追従実験を行った. 本実験では数字を覚える記憶作業とは異なる思考を必要とする計算作業に関して, 作業に関連する騒音の有無による影響について調べた.

### 4.2 実験条件

10名の日本人学生(年齢: 21~23, 平均 21.75, 標準偏差 0.70711) に対して以下の条件で実験を行った.

#### 4.2.1 騒音条件

3.2.1 小節と同様の騒音条件で行った

#### 4.2.2 実験手順

今回の実験では計算作業を対象として, 2桁×1桁の暗算を使用した. 実験は3.2.2 節と同様の環境で行った. 25種の騒音をランダムな順序で発生させ, その環境下で



ディスプレイに表示された2桁×1桁の数字を回答する。作業時間は、3.2.2小節と同様に行った。ただし、計算の難易度を一定にするために、2桁×1桁の数字には3つの制約を設けた。

- (1) 2桁側の1桁目×1桁が必ず繰り上がる数にする
- (2) 2桁側が10で割り切れない
- (3) 2回連続で同じ数値が出現しない

### 4.3 結果と考察

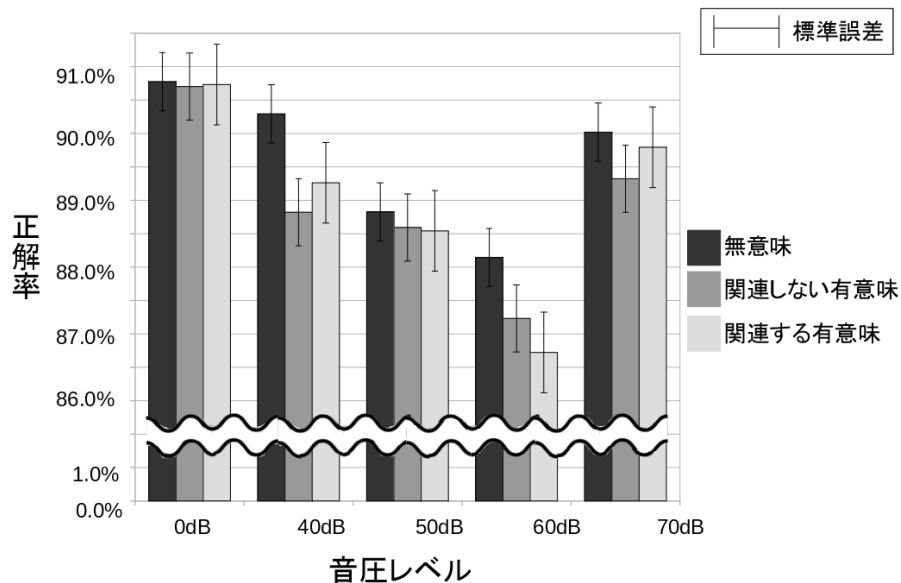


図 4.1: 騒音毎の計算課題の平均正解率

結果を図 4.1 に示す。このグラフは被験者毎の正解率を出し、平均を出したものである。図 4.1 より、40dB~60dB において、作業に関連する有意騒音は、作業に関連しない有意騒音よりも正解率が低い傾向が見える。これは作業に関連する有

意味騒音は作業に関連しない有意味騒音よりも妨害要因として与える影響が大きいためと考えられる。40dB~60dBにおいて、同音圧レベルにおける正解率は、無意味騒音が1番高く、次に作業に関連しない有意味騒音、最後に作業に関連する有意味騒音が低くなる傾向がある。これより音圧レベルが等しい場合でも、騒音の種類により作業への影響の度合いが異なることがわかる。キーボードなどの無意味騒音において、音圧レベルが増加するにつれて正解率が減少している。これは計算作業を行った藤井らの研究[14]と計算内容が異なる場合においても、同様の傾向が出たと考えられる。また作業に関連する有意味騒音、作業に関連しない有意味騒音においても音圧レベルの増加に伴い、正解率が減少している。

70dBにおいて無意味騒音と有意味騒音の作業の関連の有無における平均正解率の差は1%以内となっており、70dBという高い音圧レベルに対し、有意味、無意味騒音に差は見られなかった。この結果は騒音が70dBという高い音圧レベルになった際に、思考を必要とする計算作業において、有意味騒音の作業の関連の有無、無意味騒音に対して、騒音の種類に関係なく、高い音圧レベルそのものが作業に影響を及ぼしたと考えられる。実際に、被験者に聴取アンケートを行った結果、70dBという高すぎる音圧レベルの騒音に対し、音圧レベルが高すぎるために耳に残らず聞き流すことができたという意見があった。また60dBの際には、聞き慣れた音圧レベルに対し聞き流すことができずに耳に残ってしまい、作業に影響が出たという意見もあった。



## 第5章 考 察

本研究は作業に関連する有意味騒音, 作業に関連しない有意味騒音, 無意味騒音環境下において, 記憶作業と計算作業の2つを同様の条件で行った. 短期記憶作業に関する実験と計算作業に関する実験の比較を本章で行う.

図 3.2, 図 4.1 により, 記憶作業と計算作業の結果を比較する. 2つの実験より見られる傾向として, 40dB~60dB における騒音の種別と正解率の関係は, 作業に関連する有意味騒音は, 関連しない有意味騒音よりも正解率が低くなる傾向が見られた. これは作業に関連する有意味騒音は, 作業に関連しない有意味騒音よりも妨害要因として与える影響が大きいと考えられる. この結果は既存研究で記憶作業に関する実験を行った澤木ら [5] と同様の傾向が見られる. これより記憶作業と計算作業においては, 作業内容が違う場合においても, 作業に関連する有意味騒音は, 作業に関連しない有意味騒音よりも妨害要因として与える影響が大きく, 正解率が低くなる傾向が見られる. 記憶作業では 0dB~70dB, 計算作業では 0dB~60dB において, キーボードなどの無意味騒音で, 音圧レベルが増加するにつれて正解率が減少している. これは記憶作業に関する実験を行った澤木ら [5], 計算作業に関する実験を行った藤井らの研究 [14] と, 同様の傾向が出たと考えられる. また2つの実験において, 作業に関連する有意味騒音, 作業に関連しない有意味騒音においても, 音圧レベルの増加に伴い, 正解率が減少する傾向が見られる.

記憶作業, 計算作業ともに, 70dB における無意味騒音と有意味騒音の作業の関連の有無における平均正解率の差が 1%以内となっている. この結果は2つの実験に同様の結果が出た. この結果は騒音が 70dB という高い音圧レベルになった際に,

短期記憶に関する作業と思考を必要とする計算作業において、有意味騒音の作業の関連の有無、無意味騒音に対して、騒音の種類に関係なく、高い音圧レベルそのものが作業に影響を及ぼしたと考えられる。実際に、被験者に聴取アンケートを行った結果、70dB という高すぎる音圧レベルの騒音に対し、音圧レベルが高すぎるために耳に残らず聞き流すことができたという意見があった。また 60dB の際には、聞き慣れた音圧レベルに対し聞き流すことができずに耳に残ってしまい、作業に影響が出たという意見もあった。

## 第6章 結 論

本稿では、短期記憶と思考的作業の両方に対して、作業に関連した騒音や OA 機器による騒音に及ぼす影響を実験を同条件で調査した。まず、短期記憶作業については、本実験では、知的作業として短期記憶について調査した文献 [5] の追従実験を行った。この実験では記憶作業に対して、作業に関連した騒音の方が無関係な騒音より作業効率の阻害に及ぼす影響が大きいという事を確かめた。これは澤木ら [5] と同様の傾向が出たと言える。またキーボードなどの無意味騒音は音圧レベルが増加するにつれて正解率が減少した。これは藤井ら [14] と同様の結果であると言える。また有意味騒音における 70dB の騒音は 60dB に比べ騒音の種類毎の正解率の差が小さく、70dB において各騒音における平均正解率の差が 1%以内となった。次に、思考を必要とする計算作業については、作業に関連した騒音の方が無関係な騒音より作業効率の阻害に及ぼす影響が大きいという事を確かめた。またキーボードなどの無意味騒音は、音圧レベルが増加するにつれて正解率が減少している。これは計算作業に関する実験を行った藤井らの研究 [14] と、同様の傾向が出たと考えられる。作業に関連する有意味騒音、作業に関連しない有意味騒音においても、音圧レベルの増加に伴い、正解率が減少する傾向が見られた。これは短期記憶、思考を必要とする計算作業の両実験において、同様の傾向が出た。また 70dB において無意味騒音と有意味騒音の作業の関連の有無における平均正解率の差は 1%以内となった。この結果は、短期記憶、思考を必要とする計算作業の両実験において、同様の傾向が出た。これは騒音が 70dB という高い音圧レベルになった際に、短期記憶、思考を必要とする計算作業において、有意味騒音の作業の関連の有無、無意味

騒音に対して、騒音の種類に関係なく、高い音圧レベルそのものが作業に影響を及ぼしたと考えられる。

今後の課題は、本実験では70dBを音圧レベルの上限としていて、70dBの際に記憶作業、計算作業において、各騒音における平均正解率の差が1%以内になった。さらに高い音圧レベルを使用し、騒音が与える影響について調査する。そこで高い音圧レベルに対して、70dB同様の結果が出るか追求する。

## 参考文献

- [1] 渡辺紀子, 騒音が知的作業に及ぼす影響, 鹿児島大学教育学部研究紀要, Vol. 51, 2000.
- [2] 大場義夫, 川畑徹朗, 丹公雄, 騒音と B.G.M. が知的作業に及ぼす影響に関する実験的研究 (第 4 報), 東京大学教育学部紀要, pp. 101–113, 1978.
- [3] Gianna Cassidy, A. R. MacDonald, The effect of background music and background noise on the task performance of introverts and extraverts, *Psychology of Music*, Vol. 35, No. 3, pp. 517–537, 2007.
- [4] 菅千索, 岩本陽介, 計算課題の遂行に及ぼす BGM の影響について ~ 認知的側面と情意的側面からの検討 ~, 和歌山大学教育実践総合センター紀要, Vol. 13, pp. 27–36, 2003.
- [5] 澤木美奈子, 山森和彦, 騒音・BGM が知的作業に与える影響, 騒音制御, Vol. 16, No. 5, pp. 239–29, 1992.
- [6] 合掌顕, 水野有友里, 「好ましい」BGM が作業効率に与える影響, 人間・環境学会誌, Vol. 13, No. 2, pp. 30, 2010.
- [7] 藤井健生, 山口静馬, 佐伯徹郎, 無意味雑音存在下での単純計算作業時におけるうるささ・疲労感および作業成績, 日本人間工学会誌, Vol. 37, No. 1, pp. 19–28, 2001.



- [8] 橋場一郎, 斎藤むら子, 音環境が人間に与える影響～音の物理的特性と心理的影響の関連～, *The Japanese Journal of Ergonomics*, Vol. 32, pp. 24–25, 1996.
- [9] 阿部麻美, 新垣紀子, BGMのテンポの違いが作業効率に与える影響, *日本認知科学会 27 回大会発表論文集*, pp. 853–859, 2010.
- [10] 佐伯徹郎, 藤井健生, 山口静馬, 加藤裕一, 短期記憶作業時における騒音の影響: うるささの心理的印象と作業成績, *日本音響学会誌*, Vol. 59, No. 4, pp. 209–214, 2003.
- [11] 菅千索, 後藤順子, 計算および記憶課題に及ぼす BGM の影響について - 被験者の「ながら」習慣の違いに関する検討 -, *和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要*, Vol. 18, 2008.
- [12] 矢川園子, 中山実, 清水康敬, 音環境における音読速度と音楽的習慣との関係, *日本教育工学会誌*, Vol. 24, pp. 213–216, 2000.
- [13] Amanda Gillis, The effect of background music on reading comprehension and self-report of college students, 2010.
- [14] 藤井健生, 山口静馬, 佐伯徹郎, 有意味・無意味外来雑音が単純精神作業者に及ぼす影響, *日本人間工学会誌*, Vol. 38, No. 1, pp. 63–68, 2002.
- [15] 菅千索, 岩本陽介, 計算課題の遂行に及ぼす BGM の影響について, *和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要*, pp. 101–113, 2003.
- [16] 梅村守, 相沢直行, 騒音が精神作業に与える影響について, *人間工学*, Vol. 22, No. 5, pp. 259–268, 1986.
- [17] ポケットサウンド, <https://pocket-se.info/>.

[18] あみたろの声素材工房, <http://www14.big.or.jp/~amiami/happy/index.html>.



## 謝 辞

論文の作成するにあたり、卒業論文指導教員の北原鉄朗先生から、厳しいご指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。また、被験者実験にご協力頂いた方々に深く感謝いたします。特に、甚野健太さんには予備実験の段階から何度も実験協力していただき、本当にありがとうございました。私の研究を進めるにあたっての大事なデータとなりました。研究して行き詰まったときには丁寧な指導やサポートしてくださった大野涼平さん、棚橋徹さんに深く感謝致します。