

騒音が知的作業に及ぼす影響

渡辺紀子*

(1999年10月15日 受理)

Studies of the Effects on Intellectual-Tests under the Noise.

Noriko WATANABE

I はじめに

騒音の影響の一つとして、児童生徒の作業や学習能率の低下があげられ¹⁾、思考力、記憶力、判断力に大きな影響を与えるといわれる^{2) 3)}。しかし一方、音楽を聞きながら勉強したほうが能率が上がるという若者も少なくなく、また事業場等ではBGMを流すことにより機械騒音を遮へいしたり、生産量を上昇させる等の効果があるとの報告もあるという⁴⁾。

そこで、今回は大学生を対象に騒音環境で知的作業をおこなわせ、騒音の知的作業への影響、さらにBGMの騒音遮へい効果等について検討した。

II 実験の方法

実験1 騒音の影響

被験者は、気質の同じ様なバスケットボール部所属の19~22歳(平均年齢 20.4 ± 1.0 歳)の女子学生14名で、彼女たちに静穏環境、騒音環境で課題1、課題2の二つの知的作業をおこなわせた。騒音環境は音楽騒音と一般騒音で、音楽騒音は好きな音楽、嫌いな音楽、一般騒音はいつも聞き慣れた騒音であるバスケットボール練習時の体育館内騒音と被験者らが住居周辺でよく聞くうるさいと思う騒音の街頭騒音とし、これらを録音して作業時に流した。作業時の騒音レベルはそれぞれの騒音環境とも約80ホンに設定した。また、事前のアンケートによると好きな音楽はニューミュージック系、同じく嫌いな音楽は演歌であったので、いずれも日本語の歌詞のあるこれらの曲を音楽騒音として使用した。実験は予備実験(静穏環境)をおこない二つの課題の作業についてよく理解してもらい、その後1993年9月7日~17日に、静穏環境を含めて一日一騒音環境で、毎回同時刻に、また作業場の室内も閉窓閉扉で室温25℃に調整し全灯点灯した同一室内条件でおこなった。

* 鹿児島大学教育学部保健体育科

実験2 BGMの効果

被験者はハンドボール部所属の19～21歳（平均年齢 20.2 ± 0.8 歳）の男子学生6名で、彼等はいつもBGM（バックグラウンドミュージック）をかけながら勉強をする者達である。彼等に静穏環境、BGMを流した環境、一般騒音として被験者らが住居周辺でよく聞くうるさいと思う騒音の工事音（建設騒音）環境及び工事音とBGMを同時に流した環境の4つの環境で実験1と同じ課題1、課題2の二つの知的作業をおこなわせた。BGMはアンケートによりよく聞くBGMとしてアメリカの比較的テンポの遅いバラード系の曲を使用した。これらを録音して、それぞれの環境の騒音レベルが実験1と同じように約80ホンになるように設定して作業時に流した。また実験は実験1と同様の室内条件で、1997年10月23日～11月8日に実施した。

知的作業課題として以下の2つのテストをおこなった。

[課題1] 2桁かけ算テスト（クレペリン形式）⁴⁾

2桁かけ算テストをクレペリン形式でおこなわせた。即ち2桁×2桁の計算問題群の1行を1.5分間計算し、合図とともに行をかえてまた計算しこれを6行おこなう。次いで5分間休憩後再び6行おこない、合計12行（9分×2＝18分）おこなう。2桁かけ算は問題の順序をかえる等して、それぞれの環境で異なったものを用いた。

[課題2] 3桁整数聞き取り逆唱テスト⁵⁾

あらかじめ3桁の整数群を男性の声で約6秒間隔同一レベルで録音し、これらを聞かせ1問ごとに3桁の整数を下位の桁から逆の順序で記入させるもので、整数はそれぞれの環境で約87ホンで再生し50問聞かせた。また課題は115問用意し、被験者が問題を覚えないように毎回課題内容をかえた。

III 結果と考察

1. 2桁かけ算テスト（クレペリン形式）

2桁かけ算テストの18分間の全作業量、誤謬率を作業環境の騒音レベル（中央値、下限値－上限値）とともに表1-(1)、(2)に示した。

表1-(1) 2桁かけ算テスト（実験1）

作業環境	騒音レベル(下限値－上限値)	作業量 (M ± SD)	誤謬率 (M ± SD)
静 穏 環 境	43 (41-47) ホン	131.8 ± 25.3(問)**	7.6 ± 5.5(%)*
音楽環境(好きな曲)	79 (70-83)	120.2 ± 24.7	9.3 ± 7.0
音楽環境(嫌いな曲)	79 (72-83)	121.1 ± 23.2	7.8 ± 4.7
体育館内騒音	80 (71-89)	126.6 ± 26.6	6.9 ± 4.5
街頭騒音	80 (75-83)	129.5 ± 28.5	7.0 ± 4.7

*P < 0.05

**P < 0.01

表1-(2) 2桁かけ算テスト(実験2)

作業環境	騒音レベル(下限値-上限値)	作業量 (M ± SD)	誤謬率 (M ± SD)
静穏環境	43 (41-47) ホン	120.8 ± 18.2(問)**	7.3 ± 1.2(%)**
BGM環境	79 (70-82)	125.8 ± 20.4	13.6 ± 2.7
工事音環境	80 (75-83)	102.7 ± 14.2	23.3 ± 5.3
工事音 + BGM	80 (75-83)	119.3 ± 17.3	13.0 ± 2.5

** P < 0.01

それぞれの被験者の2桁かけ算の1.5分間作業量は10問前後でまた18分12行の全作業量は83~184問であった。

騒音環境は実験1では音楽環境と、身近な騒音としてバスケットボール練習中の体育館内騒音と街頭騒音、実験2ではBGMとしての音楽環境と身近な騒音として工事音環境である。

18分12行の全作業量をみると、実験1では14名の平均作業量は静穏環境で約132問で最も多く、街頭騒音以外の騒音環境での作業量と有意差がみられた (P < 0.01)。音楽環境では好きな音楽嫌いな音楽のどちらの環境でも作業量に差はなく、いずれも他の環境より少なかった。また体育館内騒音と街頭騒音とでも作業量に差は認められなかった。ここで静穏環境・音楽環境(好きな音楽、嫌いな音楽)・一般騒音(体育館内騒音、街頭騒音)で作業量をみると、図1に示すように、静穏環境に比べ、音楽環境で作業量が非常に少なく、次いで一般騒音で少なかった (P < 0.01)。さらに計算の誤謬率をみると好きな音楽環境で9.3%と他の環境より多かった (P < 0.05)。

かねての練習風景である体育館内騒音や音楽騒音特に好きな音楽環境では騒音の内容が気になって、作業量が少なく誤りが多い等計算力即ち判断力や思考力が阻害されたと考えられ、意味のある騒音は意味のない騒音より知的作業への阻害効果が大きいといえる。

5分間の休憩前後の作業量から休憩効果率をみると、休憩後の作業量は休憩前の作業量の97.0~101.0%で、いずれの環境でも休憩効果はみられなかった。

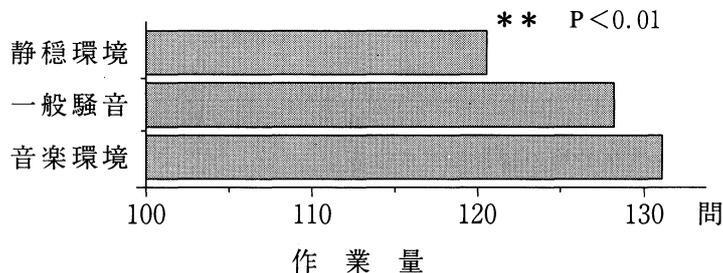


図1 女子学生の2桁かけ算作業量

実験2での18分間の2桁かけ算平均作業量は表1-(2)に示すように工事音環境での作業量が約103問と最も少なく、他の環境での作業量と有意差がみられた (P < 0.01) が、工事音にBGMを同時に流すと、作業量が増加し、静穏環境やBGM環境での作業量とほぼ同程度になった。しかし誤謬率をみると、静穏環境で最も少なく、工事音環境で最も多かった (P < 0.01)。

大場らは^{6) 7)} 中学生の知的作業では、BGMはテンポの速い曲は遅い曲に比べ騒音の遮へい効果が弱く、またBGMでも不慣れな音楽は知的作業に阻害的に作用するとのべている。今回使用したBGMは被験者らがよく聞くバラード系のテンポの遅い曲であった。騒音環境の騒音レベルはいずれも約80ホンで同程度のうるささであったが、工事音とともにBGMを流した時は工事音だけの時にくらべ、作業量も静穏環境やBGM環境とおなじに程度に増加し、誤謬率もBGM環境と同程度まで減少し、ある程度騒音の遮へい効果がみられた。5分間の休憩効果はBGM環境でみられたが、他の環境ではみられなかった。

ほぼ同程度のレベルの騒音では意味のない街頭騒音は知的作業にそれほど大きな阻害作用はなく、またBGMは騒音のうるささの不快感を減少させるのに効果があり⁴⁾、今回も騒音の遮へい効果がみられた。しかし、作業量、誤謬率をあわせて考慮すると知的作業には静穏環境が最も適しているといえる。

2. 3桁整数聞き取り逆唱テスト

3桁整数聞き取り逆唱テスト（以下3桁整数聞き取りテスト）は3桁の整数を聞き取り、それを下位の桁から逆の順に記入するもので、より精神作業課題であり⁸⁾、記憶力と注意力、思考力を必要とする課題である⁹⁾。

50問中まちがった数値を記入した数、即ち実験1、実験2の各環境の平均誤謬率を表2-(1)、(2)に示す。

表2-(1) 3桁整数聞き取りテスト誤謬率（実験1）

作業環境 [*]	誤謬率 (M ± SD)
静 穏 環 境	0 (%) **
音楽環境 (好きな曲)	6.9 ± 4.9
音楽環境 (嫌いな曲)	3.3 ± 2.4
体育館内騒音	4.9 ± 4.1
街 頭 騒 音	4.6 ± 2.9

* P < 0.05 ** P < 0.01

※作業環境の騒音レベルは表1-(1)と同じである。

表2-(2) 3桁整数聞き取りテスト誤謬率（実験2）

作業環境 [*]	誤謬率 (M ± SD)
静 穏 環 境	0 (%) **
B G M 環 境	5.7 ± 1.5
工 事 音 環 境	20.0 ± 2.2
工 事 音 + B G M	15.7 ± 2.3

** P < 0.01

※作業環境の騒音レベルは表1-(2)と同じである。

実験1 実験2とも静穏環境では各被験者とも誤回答はまったくなく、誤謬率0であり、他の環境と有意差がみられた ($P < 0.01$)。

騒音環境で比べると、実験1では音楽環境の好きな音楽の時誤謬率6.9%と最も高く、逆に嫌いな音楽の時は3.3%の誤謬率で両者に有意差がみられた ($P < 0.05$)。一般騒音の体育館内騒音と街頭騒音環境では共に誤謬率約5%で差はみられなかった。実験2では工事音環境での誤謬率が20%と最も高く、次いで工事音環境にBGMを流した時(15.7%)、BGMだけの時(5.7%)であり、BGMを流すことにより工事音環境だけの時よりも減少はしているが、BGMだけの時より高い。

騒音環境での誤回答は、3桁の整数を逆に記入せず聞いた整数をそのまま記入したり、また答えが記入されていないところもあった。静穏環境では3桁整数が良く聞こえ騒音環境では聞こえにくいという騒音による聴取妨害も考えられるが、中学生が騒音の影響を最も阻害的に受ける知能因子は記憶力、注意力であるように⁴⁾、大学生でも騒音特にそれが歌詞のある好きな音楽等の場合には騒音が気になって記憶力、思考力が低下すると思われる。また歌詞のないBGM的音楽でも同様であり、ここでも記憶力や注意力思考力を必要とする作業では静穏環境が最も適していることがうかがえた。

IV む す び

比較的聞き慣れたいろいろの騒音環境で、大学生に知的作業をおこなわせたが、同程度のレベルの騒音では街頭騒音のように意味のない騒音より、いつもの練習中の体育館内騒音や音楽騒音で知的作業にたいする阻害作用がみられ、音楽騒音の日本語の歌詞のある即ち認識出来る歌詞のある音楽では、それが好きな曲でも嫌いな曲でも作業量は一般騒音環境に比べ減少している。また好きな曲では作業の誤謬率も高く、思考力、判断力等の低下がうかがえた。またBGMを流しながらの作業は、遅いテンポのBGMでも知的作業の作業量は静穏環境と同程度であったが、誤謬率は静穏環境より高く、歌を聞きながら、BGMを聞きながらの知的作業は望ましくないことがうかがえた。即ち大学生でも音楽を聞きながらの“ながら学習”はあまり学習効果はあがらないといえる。

一方、工事音環境での知的作業は作業量も少なく誤謬率も高かったが、工事音とともにBGMを流すことにより、作業量の増加、誤謬率の低下がみられ、BGMによるある程度の騒音遮へい効果がみられた。

終わりに、本実験に協力して下さった当時鹿児島大学教育学部学生の吉迫有紀さん、藤井万寿夫さん、被験者の皆さんに感謝します。

引用文献

- 1) 詫間晋平：騒音と学習能率について，児童の環境衛生（児童環境衛生研究会編），P259-261，家政教育社，東京，1974.
- 2) 柴若光昭：騒音が児童生徒の「知能」に及ぼす影響に関する実験的研究，東大教育学部紀要，17，135-144，1977.
- 3) 長田泰公：騒音とその被害，児童の環境衛生（児童環境衛生研究会編），P249，家政教育社，東京，1974.
- 4) 大場義夫，川畑徹朗，丹 公雄：騒音とBGMが知的作業に及ぼす影響に関する実験的研究（第2報），東大教育学部紀要，17，125-133，1977.
- 5) 丘 直通，辰野千寿，他：学習に及ぼす交通騒音の影響に関する研究，東京教育大学紀要，18，115-122，1972.
- 6) 大場義夫，川畑徹朗，丹 公雄：騒音とBGMが知的作業に及ぼす影響に関する実験的研究（第3報），東大教育学部紀要，18，133-144，1978.
- 7) 大場義夫，川畑徹朗，丹 公雄：騒音とBGMが知的作業に及ぼす影響に関する実験的研究（第1報），東大教育学部紀要，16，371-380，1976.
- 8) 横尾能範，瀬林 伝：鉄軌道騒音慢性暴露が児童の思考活動に及ぼす影響について，日衛誌，35，841-850，1981.