

Title	構成的活動としてのフリーハンドドロイングにおける音楽の影響
Author(s)	勝谷, 祐太
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/10469
Rights	
Description	Supervisor:永井由佳里, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

構成的活動としての
フリーハンドドローイングにおける音楽の影響

指導教員 永井由佳里 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

1050010 勝谷 祐太

査委員： 永井 由佳里 教授（主査）
池田 満 教授
橋本 敬 教授
由井 蘭 隆也 准教授

2012年2月

目次

第1章 はじめに	1
1.1 研究の背景.....	1
1.2 本研究の目的及び方法.....	2
1.3 本論文の構成.....	2
第2章 音楽が人間に与える影響に関する研究.....	3
2.1 音楽の気分・感情への影響	3
2.1.1 音楽の構造の違いが気分誘導に与える影響.....	3
2.1.2 医療現場における BGM の使用法	4
2.1.3 オフィスや飲食店における BGM の使用に関する例	4
2.1.4 音楽認知の脳内メカニズムに関する研究	5
2.2 音楽の身体・認知への影響	6
2.2.1 スポーツトレーニングにおける BGM 使用に関する研究	6
2.2.2 計算及び記憶課題などに及ぼす BGM の影響に関する研究.....	6
2.3 先行研究における問題.....	7
2.4 本研究の位置づけ.....	7
第3章 実験1：積極的な音楽聴取が動作へ与える影響について	9
3.1 実験1の目的.....	9
3.2 被験者.....	10
3.3 提示音楽刺激	10
3.4 使用機材	11
3.5 実験環境.....	12
3.6 実験構成	13
3.7 実験1の結果：音楽刺激，成果物の評価.....	17
3.7.1 音楽刺激の妥当性の確認	17
3.7.2 音楽刺激の印象からの想起語句.....	19
3.7.3 絵の印象評価	20
3.7.4 音楽刺激と絵の印象評価の関係.....	22
3.8 実験1の結果：課題中のミクロな行動の分析.....	23
3.8.1 筆圧.....	23
3.8.2 ストローク数	24

3.8.3	ストローク時間.....	25
3.8.4	ストローク速度.....	26
3.9	実験1の結果：音圧とミクロな行動の同期.....	27
3.9.1	音圧と筆圧の同期.....	27
3.9.2	音圧とストローク速度の同期.....	28
3.10	まとめ.....	29
第4章	実験2：BGMとしての音楽聴取が動作に与える影響について.....	30
4.1	実験2の目的.....	30
4.2	被験者.....	31
4.3	提示刺激.....	32
4.4	使用機材.....	32
4.5	実験環境.....	32
4.6	実験構成.....	32
4.7	実験2の結果：実験後アンケート，成果物の評価.....	36
4.7.1	実験後アンケート結果.....	36
4.7.2	絵の印象評価.....	38
4.8	実験2の結果：課題中のミクロな行動の分析.....	40
4.8.1	筆圧.....	40
4.8.2	ストローク数.....	41
4.8.3	ストローク時間.....	42
4.8.4	ストローク速度.....	43
4.9	実験2の結果：音圧とミクロな行動の同期.....	44
4.9.1	音圧と筆圧の同期.....	44
4.9.2	音圧とストローク速度の同期.....	46
4.10	実験2の結果：音楽刺激及びテーマ毎のミクロな動作同士の相関...48	
4.10.1	筆圧の時系列変化におけるドローイングテーマ間・音楽刺激間の相関.....	48
4.10.2	ストローク速度の時系列変化におけるドローイングテーマ間・音楽刺激間の相関.....	49
4.11	まとめ.....	50
第5章	考察.....	51
5.1	音圧と行動の同期現象について.....	51

5.2 筆圧やストロークに与えた影響について.....	54
第6章 結論.....	55
6.1 まとめ.....	55
6.2 今後の展望.....	56
謝辞.....	58
参考文献.....	59
付録.....	61

図目次

図 3.1	実験用アプリの構成.....	12
図 3.2	実験フロー.....	14
図 3.3	印象評価用紙.....	15
図 3.4	ドローイングタスク前教示.....	16
図 3.5	音楽刺激の印象評価結果. a:明, b:暗.....	18
図 3.6	それぞれの音楽刺激の印象評価結果比較.....	18
図 3.7	異なる音楽刺激を聞きながら描いた絵の評価.....	21
図 3.8	音楽刺激とそれを聴取しながら描いた絵の評価. a:明, b : 暗.....	22
図 3.9	筆圧. a : 最大値, b : 平均値.....	23
図 3.10	ストローク数.....	24
図 3.11	ストローク時間. a : 最長時間, b : 平均時間.....	25
図 3.12	ストローク速度エントロピー.....	26
図 3.13	音楽刺激の音圧とそれを聴取しながらのドローイング時の 筆圧変化 a : 明, b : 暗.....	27
図 3.14	音楽刺激の音圧とそれを聴取しながらのドローイング時の ストローク速度変化 a : 明, b : 暗.....	28
図 4.1	実験フロー.....	33
図 4.2	実験後アンケート.....	35
図 4.3	アンケート結果まとめ.....	37
図 4.4	音楽刺激別の絵の評価.....	39
図 4.5	それぞれのテーマによる絵の評価.....	39
図 4.6	筆圧.....	40
図 4.7	ストローク数.....	41
図 4.8	ストローク時間.....	42
図 4.9	ストローク速度エントロピー.....	43
図 4.10	音楽刺激（明）を聴取しながらドローイングした際の音圧と筆圧	45
図 4.11	音楽刺激（暗）を聴取しながらドローイングした際の音圧と筆圧	45

図 4.12	音楽刺激（明）を聴取しながらドロ잉した際の音圧と ストローク速度エントロピー	47
図 4.13	音楽刺激（暗）を聴取しながらドロ잉した際の音圧と ストローク速度エントロピー	47

表目次

表 3.1	実験 1 の被験者	10
表 3.2	使用機材	11
表 3.3	使用項目	12
表 3.4	各音楽刺激の二回の印象評価とそれらの差の検定	17
表 3.5	音楽刺激からの想起語句.....	19
表 3.6	絵の評価の検定結果.....	20
表 4.1	実験 2 の被験者	31
表 4.2	テーマ別印象評価の検定結果.....	38
表 4.3	筆圧の音楽刺激・ドローイングテーマ別相関分析結果	48
表 4.4	ストローク速度の音楽刺激・ドローイングテーマ別相関分析結果	49
表 5.1	音楽刺激の条件間で有意差のあった実験結果	51

第1章

はじめに

1.1 研究の背景

古くから、音楽が人間に与える影響について様々な研究が行われてきた。例えば、音楽の持つ感情的性格が人間の気分誘導にどのように働くのかを探る研究、音楽を聴取しながらの作業が、作業効率にどのように影響を与えるのかを探る研究などが例として挙げられる。しかし、それらの研究から得られたデータはアンケートによる統計結果のみで報告されることが多くなっているのが現状であり、音楽が人間の行動のミクロな部分に与えた影響や創作のプロセスに与える影響については未だ未踏の部分が多く残されている。近年では、音楽を聴取中の脳波や脳活動を調査するといった、人間の構造から音楽が与える影響に迫るというアプローチも行われてはいるが、そのような分析には実験においても多くの制約がついてしまう。さらに、脳の働きについても未だ完全に解明されたわけではないため、研究者毎の解釈の違いが非常に大きく、統一の見解が見つけられにくいところも問題の一つとなっている。

本研究では、従来の研究において未だ調査が十分にされていない音楽が与えるミクロな動作への影響に焦点を当てて研究を行っていく。タスクとしては、人間の行う構成的活動として絵を描く行動を取り上げる。本研究において構成的活動とは、組み込み作業のような単純なルーティンワークなどではなく、創作のように自身の中でアイデアを組み合わせ、それをアウトプットする活動を指す。さらに、絵を描く行動の中でも、アイデアやデザインを創造する過程であるフリーハンドドローイング時に音楽を聴取することが、人間の筆圧やストローク動作の変化などのミクロな部分や、描かれた絵の印象にどのように影響を与えるのかを調べ、音楽が人間の行動に与える影響の一端を解明することを目指す。

1.2 本研究の目的及び方法

本研究では、音楽が人間に与える影響の一端を解明することを目的とする。

まず先行研究において音楽を用いた実験がどのように行われているのか、またどのような分析がされているのかを調査する。そして、従来の研究方法において未だ調査がなされていない部分、特に人間のミクロな動作に音楽が与える影響を指摘し、その部分を細かく調査していくことを本研究の指標とする。ミクロな動作を調べるためのタスクとして、人間の構成的活動の一つと考えられるフリーハンドドローイングを取り上げる。そして、異なる感情的性格を持つ音楽刺激を聴取しながらのドローイング動作の差を調べることで、音楽が人間に与える影響を探っていく。

1.3 本論文の構成

本論文は序論である本章を含めて6章で構成されている。まず2章では本研究に関する知見や先行研究を整理し、音楽が人間に与える影響について調査されている研究領域の中での本研究の立場を示す。次に、3章では2つに分けた実験のうちの、積極的な音楽聴取が人間に与える影響について調査したドローイング実験の詳細を示し、結果を確認する。さらに4章では、3章で書いた実験のもう一方である音楽をBGM的な扱いとして非積極的聴取な聴取条件で行なった実験の詳細を示し、結果を明らかにすることで2つの実験における共通した結果項目について述べる。第5章では3章および4章で得られた音楽刺激の条件間において有意な差があった項目について注目し、考察を行う。最後に6章では本研究のまとめと今後の展望を示し、結びとする。

第2章

音楽が人間に与える影響に関する研究

世界中の地域や時代を問わず、音楽が存在しない文化はなかったと言われており、音楽は人間にとって欠かすことのできない重要な要素を秘めていると考えられている。そのため、今日に至るまで音楽が人間に与える影響について多くの研究者の手によって調査がされてきた。

本研究は、音楽による気分誘導に着目しつつ、構成的活動との関係、特に、今までに調査されてこなかった人間のミクロな動作や創作物に対する音楽の影響を探るものである。本研究における構成的活動とは、単純な計算問題を解くことや、組み込み作業などのルーティンワークとは異なり、自身の中でアイデアを組み合わせてそれをアウトプットしようとする行為を指す。

本章では、音楽が人間に与える気分・感情への影響と身体・認知への影響を分け、それぞれの研究の特徴について概観する。そして、従来の研究を整理することでさらなる問題点を提起し、本研究の立場を示す。

2.1 音楽の気分・感情への影響

本項では、音楽が人間に与える気分・感情への影響について調べた研究のうち、代表的な研究題材である音楽が有す感情的性格を用いた気分誘導についての研究を取り上げる。

2.1.1 音楽の構造の違いが気分誘導に与える影響

音楽を気分誘導に用いるメリットは大きい。例えば、課題を行なっている最中も継続して用いることができる点や、連続して提示できるため、誘導した気分を維持するのに有利であるという点が挙げられる。今までに、特に音楽の繰り返し聴取が快感情に及ぼす影響について調査が行われている【1,2,3】。例えば榊原は、ある音楽を繰り返し聴くことによってその音楽の印象が変化していく現象を取り上げ、音楽の構造であるリズムパターンの冗長性や和音進行の典型性を変化させた音楽刺激を用いた実験を行なった。結果、リズムパターンにおいては、複雑なものほど繰り返し聞くことで快感情が向上していくことがわか

った。それに対して和音進行においては、複雑過ぎず単調過ぎずというある程度の「わかりやすさ」をもったものほど高い快感情が得られることがわかった。ここから、音楽刺激のリズムパターンの複雑さや、和音進行の種類が人間の快感情に影響を与えている可能性が示された。

2.1.2 医療現場における BGM の使用法

医療現場においても様々な分野で音楽が用いられている。例えば手術前の患者が精神的に不安になる現象を緩和するために、音楽を鎮静作用を目的として用いる方法などが挙げられる。それに関連して、麻酔を用いる際に音楽を予め患者に聴かせることで精神的不安を沈め、麻酔剤の使用量を減らす効果が期待されている。また、歯科医院などにおいて、治療に用いるドリル・リユーターが放つモーター音などへの恐怖心を抑えるため、器具の音を遮断するマスキングの役割を音楽にもたせているところも存在する【4,5】。このように、病院内の至るところでバックグラウンドミュージック（BGM）が用いられるようになっており、入院患者の生活状況の活性化や、通院患者の定期的な来院の比率の向上なども報告されており、今後効果的に音楽を用いる医療現場はさらに増えていくと考えられる。

2.1.3 オフィスや飲食店における BGM の使用に関する例

企業やオフィスなどでは、場所の用途に合わせて BGM を流すことが多い。例えば、ロビーなどでは音楽を流すことで来客をもてなすことを狙うとともに、屋外の雑音を遮断するマスキングの意味を兼ねている。また、音楽を流すことで社員のメンタルヘルスのケアを行う企業も増えてきている【4,5】。ただし、様々なところで音楽を流すことが増えているとはいえ、長時間音楽を流し続けることは、音楽のお仕着せであると受け取られ、必ずしも良い効果が得られるとは限らない。そのため、企業やオフィスなどにおいては、あくまで気分転換の用途で指定された時間に流すことでその問題に対応しているようである【5】。

飲食店などにおいては、オフィスなどとは反対に無音である場所は少ないと考えられる。赤松らは、飲食店の雰囲気にもマッチする音楽の特徴について調査を行った【6】。その結果、飲食店において給仕される料理の出自と関わりの深い音楽が流れたとき、居心地がよいという評価結果が得られた。ただし、飲食店に対するふさわしさは、音楽のジャンルによって決定されるのではなく、音

楽の持つ構造的特徴によって決まるのではないかと推測するにとどまっている。

【7】.

2.1.4 音楽認知の脳内メカニズムに関する研究

音楽認知の脳内メカニズムについての研究の歴史は古く、19世紀半ばにまで遡ることができる。その頃には、脳の損傷による失語症の発見から、音楽能力の障害とされる失音楽症例が発見されている【8】。その後、Positron emission tomography(PET)やMRIなどの医療機器の進歩によって音楽認知の脳内メカニズム研究も大きく発展することになるが、これはあくまで音楽の認知というよりも音の知覚に関する研究で用いられてきた。音楽が人間のメンタルにどのように影響を与えているかという調査は、近年になってようやく取り掛かり始めたといえる。例えば、赤塚らの研究において、和音聴取時の脳機能をfMRIによって計測したところ、和音の感情的性格に関わらず反応する部位が発見された【9】。その他、長調の音楽刺激の場合のみ反応を示さない脳の部位が報告された。しかし、この研究において活動が確認された脳の部位は、赤塚ら以外の研究報告によると、報酬に関わるタスク時に脳活動が見られる部位としての報告が多い部分であったとされている。報酬に対する喜びに反応する脳の部位が音楽刺激の構造とどう結びつくかまではわかっていないが、今現在の脳活動を取り扱った研究では、このように様々なタスクを用いて実験が行われ、各々が得た結果を照らし合わせてその部位が何に反応するのかを判断しているのが現状である。そのため、これらの結論は直接的な証拠によるものではなく、その他の関連研究の結果との擦り合わせによって得られたものにすぎない。

2.2 音楽の身体・認知への影響

2.1 では、音楽が人間の気分や感情の部分に与える影響について研究や生活の中に取り入れられている例をあげて紹介した。本項では、音楽が身体や認知にどのように影響を与えるかについて調査した研究や事例を紹介する。

2.2.1 スポーツトレーニングにおける BGM 使用に関する研究

スポーツトレーニングに音楽を取り入れる試みは数多く行われており、エクササイズやフィールドウォーキングに取り入れるケースが多く報告されている【10,11,12】。例えば、新海らのフィールドウォーキングテスト中とその後の回復段階において、好みの音楽が身体に与える影響を呼気ガス分析による呼吸循環応答、呼吸困難感および下肢疲労感から検討した研究では、音楽を聴取した被験者群において、呼吸困難感、下肢疲労感は共に音楽を聴取しなかった被験者群よりも有意に低い値を示した。また、それぞれの被験者群において有意な差が生じたのは、呼吸困難感、下肢疲労感共に運動開始数分後からであることから、音楽がこれらの自覚症状を軽減する効果は発現まで数分を要すると推察された。加えて、その効果は時間経過と共に増大することが確認された。ここから、音楽を聴取することで少ない疲労感で運動が可能となり、さらに長時間の運動に有用であることが示された。

2.2.2 計算及び記憶課題などに及ぼす BGM の影響に関する研究

単調な作業や学習の時などに音楽を聞きながら作業を行う「ながら作業（学習）」を行う人が増えてきている。習慣的に音楽を聞きながら作業を行なっている人は少なからず存在しており、作業時の音楽聴取が人間に与える影響についての研究が進んでいる【13,14,15】。例えば菅らは、このような「ながら作業（学習）」を取り上げ、大学生が普段どれくらい音楽を聞きながら学習しているかを調査し、普段「ながら学習」をしている被験者と、そうでない被験者に計算課題および記憶課題をさせたとき、音楽を聞かせる条件と聞かせない条件では、作業量および作業による情意反応に関してどのような違いがあるかを検討した。その結果、それぞれの群において、音楽の有無による差は有意にはならなかった。ただし、これは一般的に言われている「音楽を聞きながら勉強することは効率が悪い」という考えとは一致しない結果とも言える。例えば、門間らの研究において、文章中から動詞のみを抜き出しマーキングするという課題を音楽

を聴取させながら行なったところ、無音状態と比べて特に歌のある音楽を聴取しながらの課題では誤答率が増えるという結果が得られている【16】。これらの研究から、音楽を用いた作業（学習）では、その課題によって音楽が与える影響が異なっている可能性があるため、さらに様々な課題について音楽が与える影響を調査していく必要がある。

2.3 先行研究における問題

2.1, 2.2 を通して、音楽が与える心理的、身体的、認知的な影響について調査した研究や事例を紹介した。これらの研究は一貫して、個々の被験者の主観に任せたアンケートの統計結果をデータとする傾向が強く、音楽が人間に与える細かな動作の変化などのミクロな部分への影響について言及できていると言いがたい。さらに頻繁に行われている音楽が与える気分誘導についての研究においても、音楽の構造などに注目してはいるものの、「暗い印象の音楽刺激によって気分誘導がなされて悲しい気分が生じた」という音楽と気分の直接的な対応を指摘する結果にとどまっており、それが人間のミクロな行動やアイデア創造にどのように影響を与えたかというところまで踏み込んだ研究は未だ少ない。

2.4 本研究の位置づけ

2.1 から 2.3 までを踏まえた上で、本研究では音楽が人間に与えるミクロな行動の変化や、創作活動における成果物に与える影響について調査を行う。それらを調べるための題材として、絵を描く行為（ドローイング）を取り上げる。ドローイングは創作活動の 1 つであり、細かな動作が必要とされる。絵と音楽の関連は非常に深く、例えば作曲家セルゲイ・ラフマニフは、絵画的練習曲「音の絵」と呼ばれるピアノ曲集を発表している。ラフマニフは風景をイメージしながらこの曲集を作曲したと言われており、彼はこれらの曲に対して「私は、自分のイメージをあまりにひけらかすような芸術家を信用しない。誰でも、音楽から連想したものを自由に描き出せばよい」と述べている【17】。

このような曲が作られていることから、音楽と絵のつながりは深いものと考えられ、音楽と絵を組み合わせた実験により従来の研究よりも音楽と人間の関係に関する深い考察ができると考えられる。さらに、永井らの研究によって、ドローイングの最中に行う描くテーマに沿った方向への気分誘導は、アイデア出しに有効であるということがわかっている【18】。ここからも、音楽を用いた

気分誘導を行うことの有用性が考えられる。

またドローイングは、その動作を細かく調査することのできる研究機材が存在する。例えば、代表例としてペンタブレットが挙げられる。ペンタブレットは、タブレット表面が専用のペンが接地したことを感知して画面上に線を描く機材である。また、タブレットにペン先が接地していなくとも、その間の距離が近い場合にはマウスのように機能し、ポインタの移動が可能である。角田らの研究において、ペンとタブレットの盤面までの距離を読み取る機能を活かし、従来のペン先がタブレット盤面に接地している間しか線が描けないことによって表現が難しいとされていた毛筆の表現が再現できつつある【19】。

このように、研究機材の精度が上がり、従来よりもさらに細かなデータの取得が出来るようになってきているという点からも、今までに行われてこなかった人間のミクロな動作の分析ができると考えられる。

本研究はドローイングの中でも、アイデアを創造する過程である下書き段階のフリーハンドドローイングに着目し、異なる感情的性格の音楽刺激を聴取しながらのドローイング行動中の変化を捉える。そして音楽が人間に与えるミクロな動作への影響や、成果物としての絵の印象などから創作物にどのように影響を与えているかを調査し、音楽が人間に与える影響の一端を解明することを目的とする。

第3章

実験1：積極的な音楽聴取が動作へ与える影響について

第2章において、今日までに行われてきた音楽を用いた研究と、それらの問題点を指摘した。本研究の課題は、指摘された問題点を踏まえ、音楽が人間のミクロな部分の動作や成果物の印象にどのように影響を与えるかを探ることである。ただし、音楽の聴取の方法には、菅らの研究で取り上げられていた「ながら作業」における所謂「ながら聞き」と、積極的に聴取する方法の2種類が存在すると考えられる。音楽が与える影響を探る上で、聴取方法の違いによる影響は非常に大きいと予測されるため、それぞれの聴取方法における実験を組み立てる必要がある。そのため、実験を2つに分け、実験1では音楽を積極的に聴取した場合における人間の行動に与える影響と成果物の印象に与える影響について探っていく。

3.1 実験1の目的

音楽が人間に与える影響のミクロな部分を調べるのが本研究の意義である。実験1では、積極的に音楽刺激を聴取しながらのドローイング実験を行う。提示する音楽刺激は、明るい印象のもの（以降音楽刺激（明））と暗い印象のもの（以降音楽刺激（暗））をそれぞれ用意し、提示する音楽刺激の感情的性格の違いがミクロな動作や成果物にどのように影響を与えるかを調べることを目的とする。

3.2 被験者

実験1における被験者を表3.1に示す。被験者は知識科学を専攻する大学院生で、男性7名、女性3名であった。また、タスクの順序効果を考慮し、被験者番号が奇数の被験者は音楽刺激（明）から、偶数の被験者は音楽刺激（暗）から印象評価及びドロ잉タスクを行うこととした。

表 3.1 実験1の被験者

被験者番号	年齢	性別	職業
1	24	女性	大学院生
2	24	男性	大学院生
3	25	男性	大学院生
4	26	男性	大学院生
5	24	男性	大学院生
6	26	女性	大学院生
7	23	女性	大学院生
8	23	男性	大学院生
9	23	男性	大学院生
10	25	男性	大学院生
年齢平均	24.3	男性	

3.3 提示音楽刺激

提示する音楽刺激については、既存の音楽を被験者への提示刺激として用いることで起こりえる被験者毎の聴取経験の差を考慮し、自作音楽刺激を利用した。

提示音楽刺激における曲の感情的性格は、明るい印象、暗い印象として作成した。これら2つの印象を取り上げて音楽刺激の作成を行なった理由として、音楽が持つ大きな特徴である調性というものが挙げられる。調性とは、音楽における構成音の使用法の決まりであり、長調と短調という2つに分けることができる。一般に、長調で作成した音楽は明るい印象を、短調で作成した音楽は暗い印象を聴取者に与えるとされていることから、本研究で用いる音楽刺激においてもそれらの調性を用いて作成した。

音楽刺激の作成には、Apple社製作曲ソフトLogic Proを用いて1曲2分程度

(フェードアウトを含めて 128 秒) で作成した。使用楽器はピアノとドラムセットの音源を用いた。それぞれの音色の Logic Pro 内の音楽ループ素材を組み合わせることで作成した。ただし、ドラムによるリズムトラックに関しては2つの音楽刺激ともに同一のものを使用した。これは、榊原らの先行研究などで結果として得られている繰り返し聴取において、音楽刺激間のリズムの違いが被験者に与える影響が大きいと考えられているためである。本研究では、あくまで感情的性格の異なる音楽刺激の差異を探ることを目的としているため、リズムについては同一のものを使用した。

3.4 使用機材

実験に用いた使用機材を表 3.2 に示す。

表 3.2 使用機材

機材名	使用用途
APPLE MacBook Pro (PC)	音楽刺激の提示, ペンタブレットからの数値データ取得
Roland QUAD-CAPTURE (オーディオインターフェイス)	音楽刺激の提示, ボリュームコントローラー
JVC HA-MX-10B (ヘッドホン)	音楽刺激の提示
Wacom Intuos4 (ペンタブレット)	ドローイング時の数値データ取得

音楽刺激はヘッドホンを用いて被験者へ提示した。具体的には、Apple 社製 MacbookPro からオーディオインターフェイスである Roland 製 QUAD-CAPTURE を介する仕組みとし、Victor 製ヘッドホン (HA-MX-10B) を用いた。ドローイング時の数値データを取得するために、wacom 製ペンタブレット Intuos4 を使用し、ペンタブレット上に載せた画用紙に直接絵を描くことができるようにボールペン軸のタイプの専用インクペンを使用した。通常ペンタブレット用のペンはペン先がゴム製になっており、実際に手元には線は描かれない。これが実際の描画行動との大きな差となっており、習熟が必要とされる大きな原因である。しかし、今回使用したボールペン先の専用インクペンを用いることで、手元にも線が描かれるため、普段の筆記・描画行動との差を限りなく少なくすることができる。このような理由から、習熟時間は本実験では必要ないものと判断した。

3.5 実験環境

実験における課題環境としては、図 3.1 に示す Java による筆圧感知ソフト「JTablet」を用いて数値データの取得を行った。このソフトを用いることで、表 3.3 のようなマイクロな行動データを取得することができる。

表 3.3 使用項目

項目	意味
X:	ペン先ポインタの X 座標
Y:	ペン先ポインタの Y 座標
pressure	筆圧レベル

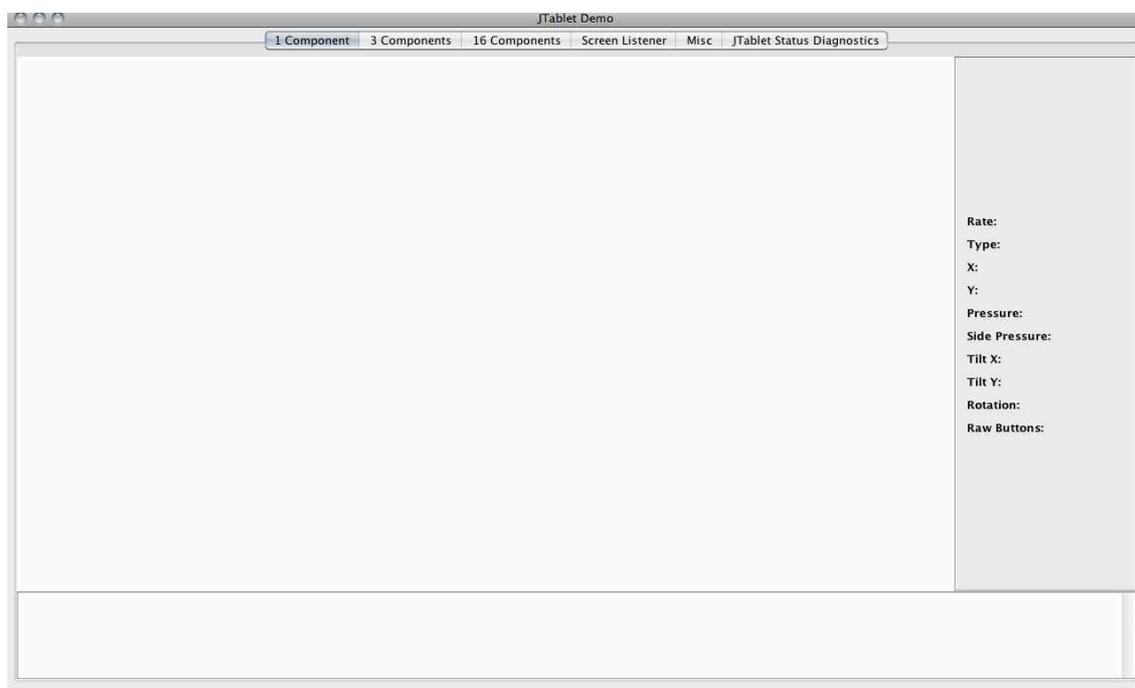


図 3.1 実験用アプリの構成

3.6 実験構成

実験1の流れを図3.2に示す。まず、実験目的を被験者に説明し、同意書へ署名させた。署名が得られた被験者には、引き続いて実験に用いる2種類の音楽刺激を一回ずつ聴取させた。聴取の際、ペンなどは持たずにリラックスするように教示を行なった。その後、それぞれの音楽刺激を2回ずつ流し、音楽刺激が流れ終わるまでの間に、図3.3の質問紙による印象評価を行なわせた。さらに、音楽刺激を聴取して思い浮かんだ語句の自由記述も行なった。

印象評価では、寺崎らによって作成された多面的感情状態尺度・短縮版を用いて、それぞれの音楽刺激の感情的性格である感情価を測定した。感情価とは、Hevnerによって提唱されたある作品がどのような感情的性格をどの程度持っているのかという音楽が持つ感情的性格の質と量を表すものである【20】。

音楽刺激の印象評価を行う理由としては、音楽刺激を自作したことによって、それぞれの音楽刺激が実験への使用目的である異なった感情的性格を持っているかを確認する必要があるためである。さらに音楽刺激の印象からの想起語句を記述させる目的として、それぞれの音楽刺激から想起された語句において意味が対照的な語句や、それぞれの音楽刺激の感情的性格を反映したと解釈できる語句が出てくれば音楽刺激が異なる感情的性格を持っていることの裏付けにつながると考えたためである。さらに、後ほど記述するが、想起語句を抽出することは実験2におけるドローイングテーマを作成するという目的も兼ねている。

二種類の音楽刺激の印象評価と想起語句の自由記述が終わった段階で休憩を挟み、ドローイングタスクを行なった。ドローイングタスクは、音楽刺激を聴取し、その音楽刺激から思い浮かぶ風景を描画することを図3.4のような教示を行い求めた。タスクは一曲ずつ行い、まず一回音楽刺激を流し、その間に風景を頭の中で思い浮かべてもらった。その後、引き続き音楽刺激を5回流し、その音楽刺激が流れ終わるまでの間に実際にドローイングを行なった。

二種類の音楽刺激を用いたドローイングタスクが終わった段階で再度音楽刺激の印象評価と想起語句の抽出を行った。ドローイングタスク後にも印象評価を行った理由は、タスク中に常に流し続けた音楽刺激の繰り返し聴取の効果によって、初回の印象評価の結果にどのような変化が生じたかを調べるためである。さらに、中村らの研究によると、聴取した音楽刺激の感情的性格と、聴取後の気分を測定したところ、聴取した音楽刺激の感情的性格にほぼ即した気分

が聴取後に生じることが明らかになっている【21】。本研究においては実験中の被験者の気分を音楽刺激によって誘導できていたことを確かめる指標として、実験後にも音楽刺激の印象評価を行なった。

全被験者の実験が終わった段階で、各被験者が描いた絵に対し、音楽刺激の印象評価に用いた質問紙と同じものを用いて被験者同士で印象評価を行なった。

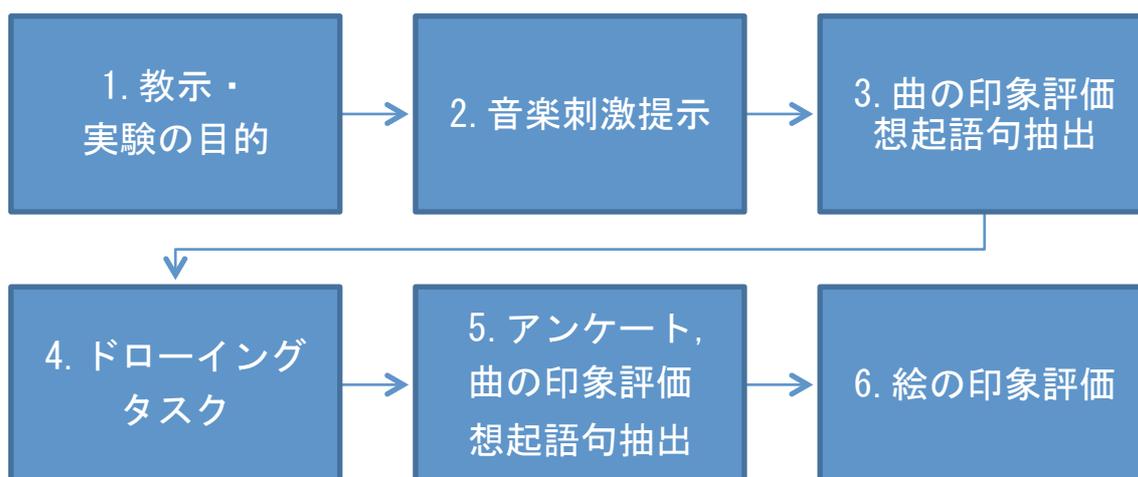


図 3.2 実験フロー

印象評価用紙

氏名 _____

聴取した曲から受けた印象の強さを、各形容詞について評定してください。

設問9では、設問1～8までの語句に無く、曲から想起した単語や語句を自由に記述して下さい。

	感じた		どちらとも いえない		感じない
1. 荘厳 (solemn)	5	4	3	2	1
2. 暗さ (dark)	5	4	3	2	1
3. 幻想 (dreamy)	5	4	3	2	1
4. 鎮静 (soothing)	5	4	3	2	1
5. 優美さ (graceful)	5	4	3	2	1
6. 力強さ (vigorous)	5	4	3	2	1
7. 興奮 (exciting)	5	4	3	2	1
8. 明るさ (cheerful)	5	4	3	2	1

9. 曲から想起した単語や語句 (記述欄が足りない場合は裏面を利用してください)

図 3.3 印象評価用紙

続いて、2つの曲から受ける印象を手元の画用紙に描画をしてもらいます。

その際、これらの曲調が、民衆に好まれる国の風景をイメージしてください。この課題では、イメージされた国の風景を描いて頂きます。

なお、このタスクは絵の上手い下手を見るものではありませんので、全く気負う必要はありません。思いつくままに落書きのような表現になっても全く構いません。自由に音楽から受けた印象を国の風景として表現して行ってください。

また、ペンは専用インクペン以外は使用しないでください。

絵を描くタスクは、一曲ずつ行います。描いている最中は曲を流しますので、ヘッドホンを装着し、外さないようにしてください。タスクを行っている最中、実験者は部屋から退室しています。

曲が終わりましたら、描き途中でもペンを置き、外にいる実験者に、声をかけてください。

ここまで質問があれば受け付けます。

図 3.4 ドローイングタスク前教示

3.7 実験1の結果：音楽刺激，成果物の評価

実験1では，音楽刺激の印象評価，音楽刺激からの想起語句の抽出，ドローイング実験における行動データの取得・分析，ドローイング実験において描かれた絵の印象評価を行なった．以下，音楽刺激の妥当性の確認，絵の印象評価，課題中のミクロな行動に関する分析結果，音圧とミクロな行動の同期のそれぞれについて順に報告する．

本項では，音楽刺激と成果物の評価について報告する．

3.7.1 音楽刺激の妥当性の確認

本実験ではまず，作成した2種類の音楽刺激の実験に用いることへの妥当性を確かめるために，印象評価を行なった．

2種類の音楽刺激について，寺崎らの作成した多面的感情状態尺度・短縮版を用いて評価をしたところ，図3.5-3.6のような結果を得た．これらの図にもとづいて，それぞれの音楽刺激の一回目と二回目の印象評価について t 検定を行なった．結果，音楽刺激（暗）の「幻想」の評価項目以外において有意差はみられなかった．さらに，それぞれの音楽刺激の二回の印象評価の平均値について t 検定を行なったところ，「荘厳」「暗さ」「優美さ」「明るさ」の評価項目において差が有意となった．検定の結果は，表3.4に示した．

表 3.4 各音楽刺激の二回の印象評価とそれらの差の検定

評価項目	音楽刺激（明）の 二回の印象評価	音楽刺激（暗）の 二回の印象評価	感情的性格の異 なる音楽刺激
荘厳	$t(9)=1$ <i>n. s.</i>	$t(9)=-1.15$ <i>n. s.</i>	$t(9)=-3.32$ $p<.01$
暗さ	$t(9)=0.5$ <i>n. s.</i>	$t(9)=-1$ <i>n. s.</i>	$t(9)=-11.01$ $p<.01$
幻想	$t(9)=-0.80$ <i>n. s.</i>	$t(9)=1.91$ $p<.10$	$t(9)=0.44$ <i>n. s.</i>
鎮静	$t(9)=-0.51$ <i>n. s.</i>	$t(9)=0.18$ <i>n. s.</i>	$t(9)=0.18$ <i>n. s.</i>
優美さ	$t(9)=0.80$ <i>n. s.</i>	$t(9)=1.25$ <i>n. s.</i>	$t(9)=1.25$ $p<.01$
力強さ	$t(9)=0.67$ <i>n. s.</i>	$t(9)=1.41$ <i>n. s.</i>	$t(9)=4.34$ <i>n. s.</i>
興奮	$t(9)=0.22$ <i>n. s.</i>	$t(9)=1$ <i>n. s.</i>	$t(9)=0.93$ <i>n. s.</i>
明るさ	$t(9)=-0.56$ <i>n. s.</i>	$t(9)=1.41$ <i>n. s.</i>	$t(9)=28.86$ $p<.01$

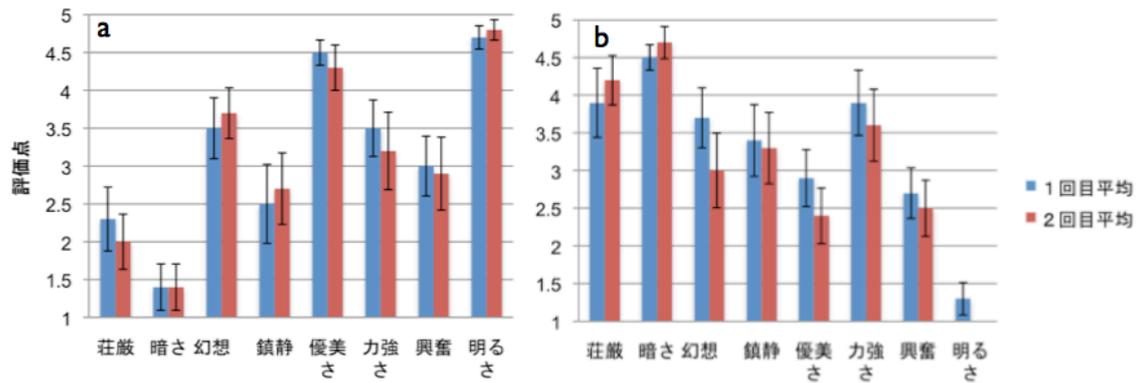


図 3.5 音楽刺激の印象評価結果. a:明, b:暗

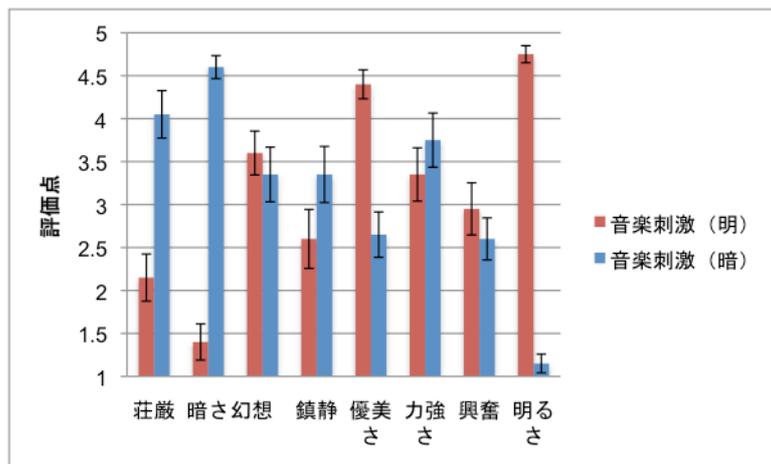


図 3.6 それぞれの音楽刺激の印象評価結果比較

3.7.2 音楽刺激の印象からの想起語句

音楽刺激の印象評価と同時に、2つの印象の異なる音楽刺激を聴取した際に、想起される言葉の特徴もそれぞれの音楽刺激の印象を反映しているかを確認するために、想起語句の抽出を行なった。また、実験2においてドロワーゲームを設定する際に、それぞれの音楽刺激のイメージを反映したテーマを作成する目的も含まれている。それぞれの音楽刺激を聴取しながら想起した語句の自由記述について、複数の被験者によって報告された語句を表3.5に示す。音楽刺激の印象からの想起語句において、異なる印象の音楽刺激から対照的な言葉が想起されていることが表からわかる。例えば、音楽刺激（明）で最も多く想起された「朝」という語句と、音楽刺激（暗）で最も多く想起された「夜」という語句が挙げられる。このように、対照的な印象の語句が想起されたことから、音楽刺激が被験者に対照的な異なる印象を与えたことが確かめられた。

表 3.5 音楽刺激からの想起語句

音楽刺激（明）	回数	音楽刺激（暗）	回数
朝	6	夜	6
木漏れ日	5	雨	5
春	3	悲しい	3
爽やか	3	川	2
湖	3	破局	2
カフェ	2	刃物	2
風	2	湖	2
賑やか	2	不安	2
白いカーテン	2	クライマックス	2
草原	2		

3.7.3 絵の印象評価

聴取音楽刺激のイメージから思い浮かぶ風景を描いた際に、その音楽刺激の印象が絵に反映されているかを調べるために、絵の印象評価を音楽刺激の印象評価を行なったものと同じ多面的感情状態尺度・短縮版を用いて評価を行なった。音楽刺激（明）を聴取しながらドローイングした絵の印象評価結果と、音楽刺激（暗）を聴取しながらドローイングした絵の印象評価結果を図 3. 7 に示す。それぞれの音楽刺激の印象評価において t 検定を行なったところ、「荘厳」、「暗さ」、「明るさ」の評価項目で差が有意となった。検定結果は、表 3. 6 に示した。

これらの結果から、音楽刺激の印象は絵の印象に確かに影響を与えており、それが絵の印象に反映されていることが確認できた。また、被験者は特別な音楽・美術教育を受けたことのないものであることから、特別な教育を受けていなくても音楽の感情的性格を感じ取り、それを反映した絵が描けることが確かめられた。

表 3.6 絵の評価の検定結果

評価項目	検定結果
荘厳	$t(9)=-6.46$ $p<.01$
暗さ	$t(9)=-3.26$ $p<.01$
幻想	$t(9)=0.75$ $n.s.$
鎮静	$t(9)=-1.1$ $n.s.$
優美さ	$t(9)=0.33$ $n.s.$
力強さ	$t(9)=-1.44$ $n.s.$
興奮	$t(9)=0.36$ $n.s.$
明るさ	$t(9)=3.66$ $p<.01$

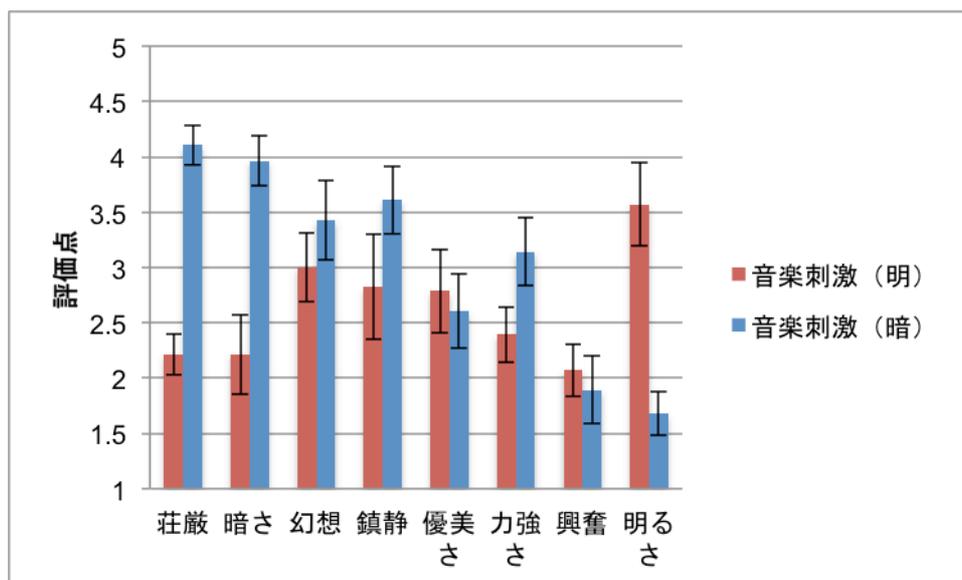


図 3.7 異なる音楽刺激を聞きながら描いた絵の評価

3.7.4 音楽刺激と絵の印象評価の関係

3.7.3において絵の印象評価を行い、音楽刺激の印象とほぼ同等の印象が描かれた絵からも得られることがわかった。さらに詳細に絵と音楽刺激の関係を調べるため、それぞれの音楽刺激の印象評価結果と、それらを聴取しながら描いた絵の印象評価結果を比較し相関を調べた。図 3.8 に音楽刺激と描かれた絵の評価得点を示す。図 3.8a より、音楽刺激（明）の印象評価結果と、その音楽刺激を聴取しながら描いた絵の印象評価が全体的に相関を示すことが確かめられた($r = 0.75, n = 8, p < .05$)。同様に、音楽刺激（暗）の印象評価結果と、その音楽刺激を聴取しながら描いた絵の印象評価は全体的に相関を示した($r = 0.90, n = 8, p < .01$)。以上のことから、音楽刺激の影響がドローイングされた絵の印象に影響を与え、絵の内容に反映されていることが確かめられた。

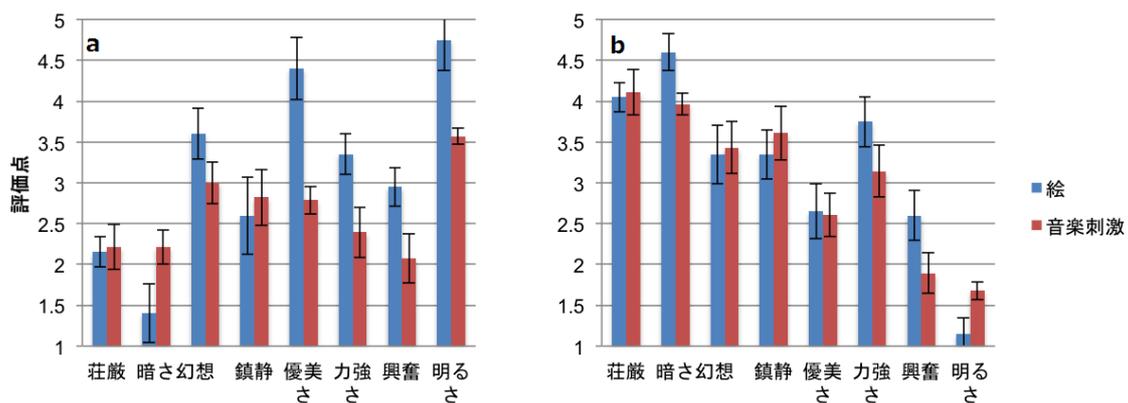


図 3.8 音楽刺激とそれを聴取しながら描いた絵の評価。 a:明, b:暗

3.8 実験1の結果：課題中のマイクロな行動の分析

本項では、音楽刺激の積極的聴取条件下において、音楽聴取がマイクロな行動に及ぼした影響を検討する。マイクロな行動の指標としては、筆圧、ストローク数、ストローク時間、ストローク速度に注目した。

3.8.1 筆圧

異なる印象の音楽刺激を聴取させながらのドローイングを行なった際の、筆圧の差において、図 3.9 に示される結果を得た。音楽刺激の違いを独立変数とし、ドローイング中における筆圧を従属変数とする分散分析を行った結果、最大筆圧 ($F = 0.22$, $df = 1/18$, $n. s.$)、平均筆圧 ($F = 0.22$, $df = 1/18$, $n. s.$) ともに有意な差はみられなかった。

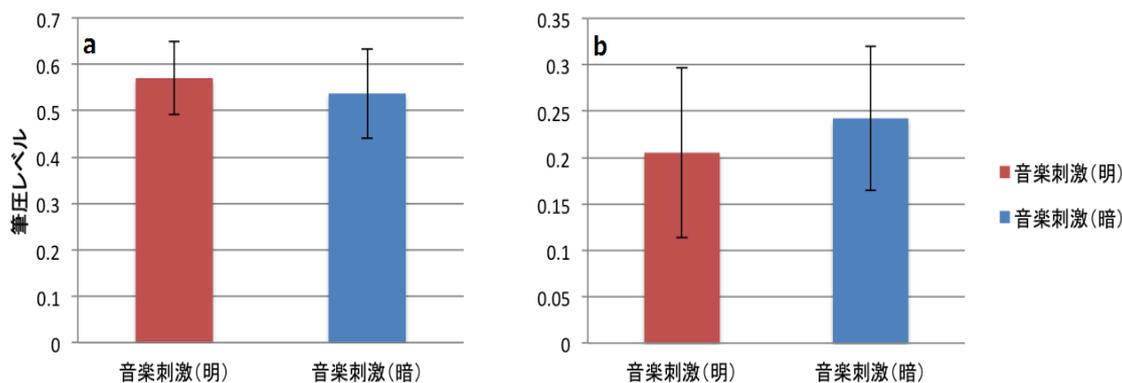


図 3.9 筆圧. a : 最大値, b : 平均値

3.8.2 ストローク数

異なる印象の音楽刺激を聴取させながらドローイングを行なった際のストローク数を図 3.10 に示す。音楽刺激の種類を独立変数とし、ドローイング中における平均ストローク数を従属変数とする分散分析を行なったところ、音楽刺激の間に有意な差はみられなかった ($F = 2.79$, $df = 1/18$, $n. s.$)。

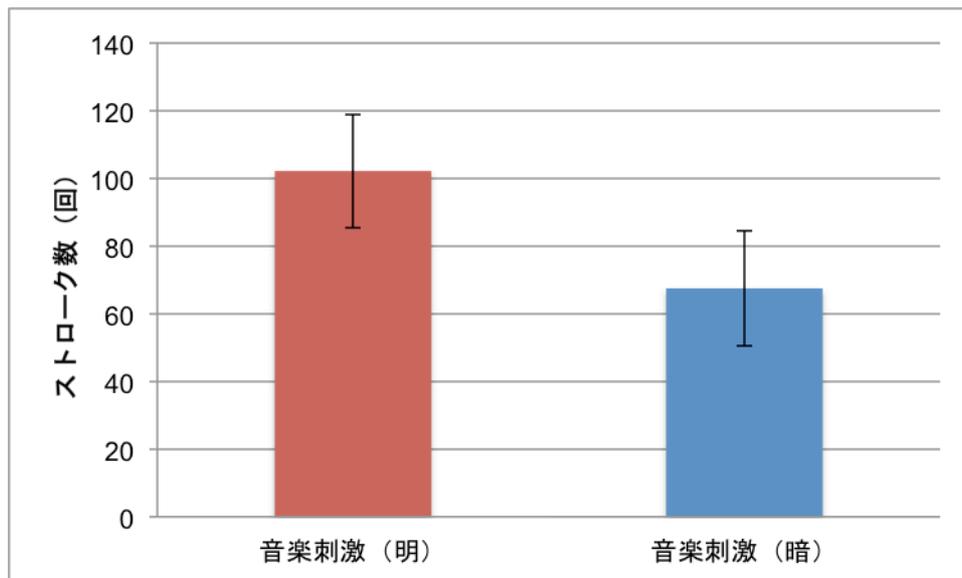


図 3.10 ストローク数

3.8.3 ストローク時間

異なる印象の音楽刺激を聴取させながらドローイングを行なった際のストローク時間を図 3.11 に示す。音楽刺激の種類を独立変数とし、ドローイング中における最長ストローク時間及び平均ストローク時間を従属変数とする分散分析を行なったところ、最長ストローク時間において音楽刺激間に有意な差がみられた ($F = 10.04$, $df = 1/18$, $p < .05$)。平均ストローク時間においては有意な差はみられなかった ($F = 2.51$, $df = 1/18$, $n. s.$)。

ここから、音楽刺激（暗）を聴取しながらのドローイングでは、より長い時間をかけて線が描かれていることが確かめられた。

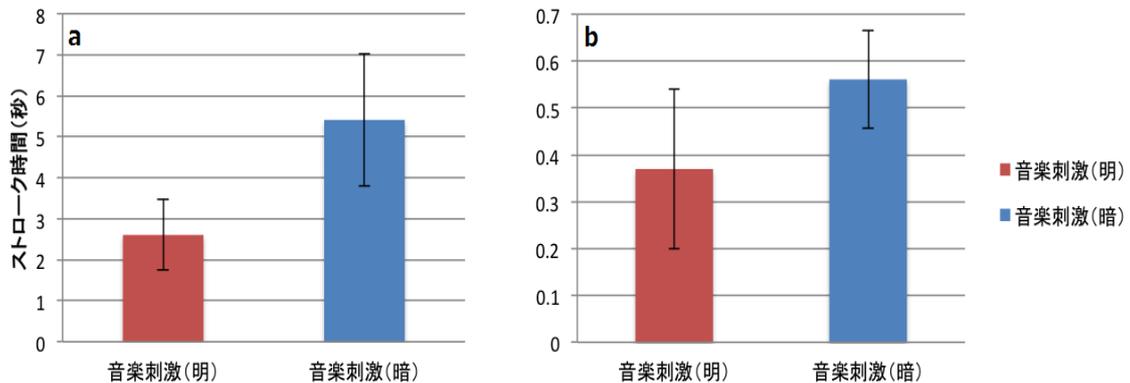


図 3.11 ストローク時間。 a : 最長時間, b : 平均時間

3.8.4 ストローク速度

異なる印象の音楽刺激を聴取させながらドローイングを行なった際の、ストローク速度を図 3.12 に示す。ここでは 0.001 秒毎のストローク速度の変化を一秒間のストローク速度エントロピーとしてまとめ、ドローイングタスク中の総エントロピーを算出した。そして音楽刺激の種類を独立変数とし、ドローイング中における平均ストローク速度エントロピーを従属変数とする分散分析を行なったところ、音楽刺激間の差が有意となった ($F=3.56$, $df=1/18$, $p<.10$)。ここから、被験者は、音楽刺激（暗）を聴取中により早くペンを動かしたことが示された。

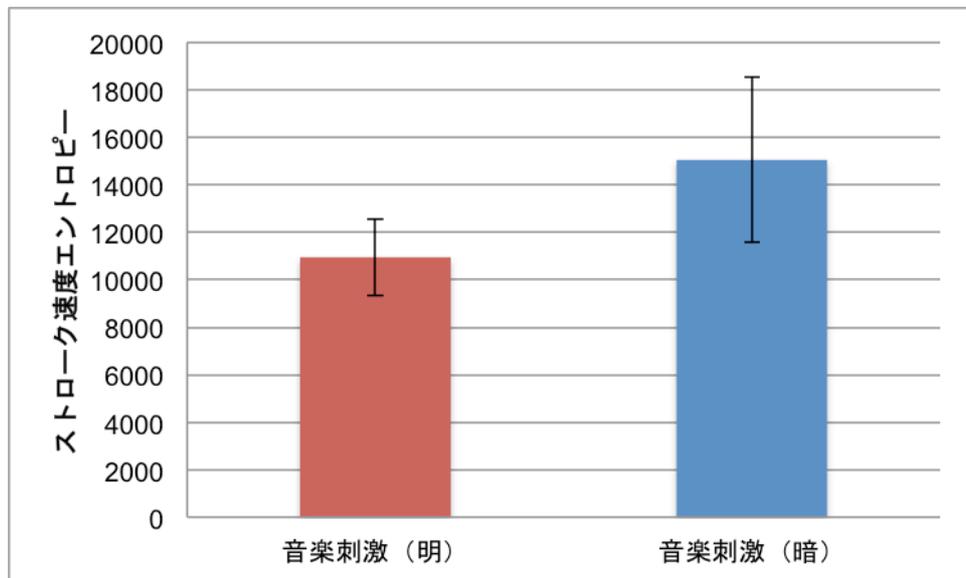


図 3.12 ストローク速度エントロピー

3.9 実験1の結果：音圧とマイクロな行動の同期

本項では、音楽刺激と人間の動作が同期してくる現象，所謂音楽に乗るとい
う状態がどのように動きに反映されるかを，筆圧とストローク速度の時系列変
化と音圧の時系列変化の相関をみることで調べた。

3.9.1 音圧と筆圧の同期

実験1において被験者は，同じ音楽刺激が5回繰り返し提示された。音楽刺
激提示の各回における筆圧の時系列変化（1Hz）を描き，平均を取ることで1
つにまとめた。まとめられた筆圧の平均時系列変化と音圧との相関を図3.13に
示す。

図3.13aより，音楽刺激（明）の音圧と，その音楽刺激を聴取しながらのド
ローイング時の筆圧は相関を示さなかった（ $r = -0.06$, $n = 128$ *n.s.*）が，
図3.13bより，音楽刺激（暗）を聴取しながらドロイングを行なった際の筆
圧の時系列変化は，音楽刺激（暗）の音圧変化と相関を示すことが確かめられ
た（ $r = 0.22$, $n = 128$, $p < .05$ ）。

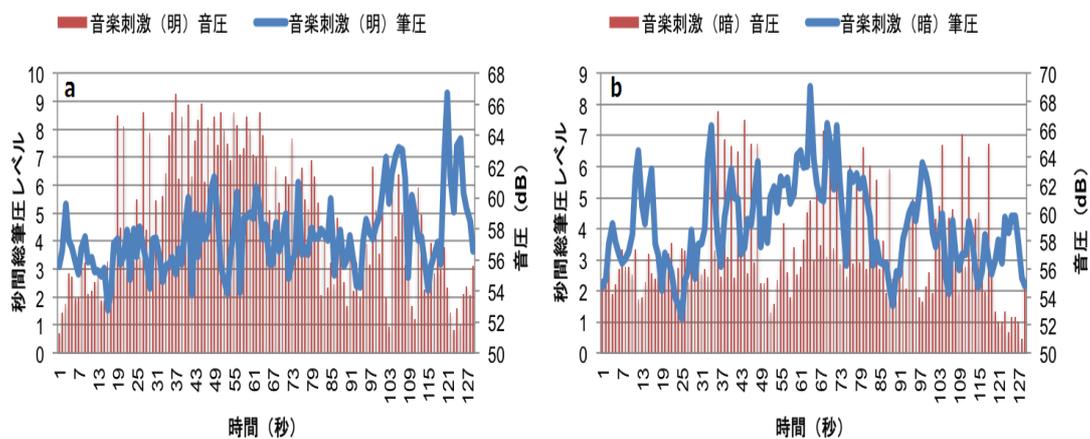


図 3.13 音楽刺激の音圧とそれを聴取しながらのドロイング時の筆圧変化
a : 明, b : 暗

3.9.2 音圧とストローク速度の同期

3.9.1 と同様に、音楽刺激提示の各回におけるストローク速度の時系列変化(1Hz)を描き、平均を取ることで1つにまとめた。まとめられたストローク速度の平均時系列変化と音圧との相関を図3.14に示す。

図3.14aより、音楽刺激(明)の音圧と、その音楽刺激を聴取しながらのドロ잉時のストローク速度が相関を示すことが確かめられた($r = 0.17$, $n = 128$, $p < .05$)。また図3.14bより、音楽刺激(暗)を聴取しながらドロ잉を行なった際のストローク速度の時系列変化は、音楽刺激(暗)の音圧変化と相関を示さなかった($r = -0.09$, $n = 128$, $n. s.$)。

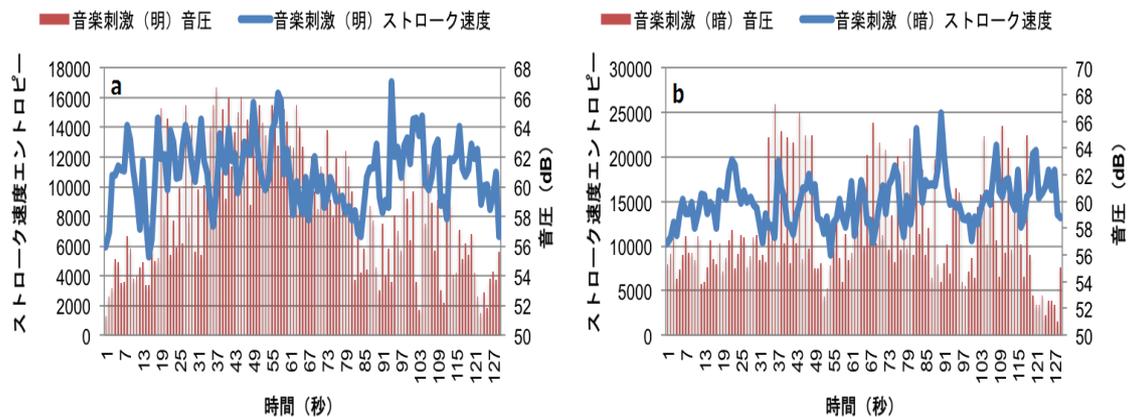


図 3.14 音楽刺激の音圧とそれを聴取しながらのドロ잉時のストローク速度変化 a : 明, b : 暗

3.10 まとめ

実験1の結果をまとめると、以下のようになった。

○自作音楽刺激の実験に使用することへの妥当性について

・音楽刺激の印象評価において、評価結果は実験の目的と適合した結果となり、作成した音楽刺激を実験に用いることが妥当であることが確かめられた。

○音楽が課題中のマイクロな動作に与える影響について

・マイクロな動作の違いとして、最長ストローク時間とストローク速度エントロピーに音楽刺激の違いによって有意な差があることが示された。

○音圧とマイクロな行動の同期について

・ストローク速度の時系列変化と音圧の時系列変化は、音楽刺激（明）を聴取しながらドローイングを行なった被験者群のみ相関を示した。

・筆圧の時系列変化と音圧の時系列変化は、音楽刺激（暗）を聴取しながらドローイングを行なった被験者群のみ相関を示した。

○成果物への影響について

・絵の印象評価では、その絵をドローイングした際に聴取していた音楽刺激の印象評価結果と相関を示した。

第4章

実験 2 : BGM としての音楽聴取が動作に与える影響について

第3章において、音楽刺激の妥当性と、音楽刺激を積極的に聴取してドローイングした場合におけるドローイング中の人間の動作の変化や、絵に与える印象について調査した。結果としては、ミクロな動作には大きな差異は見つけれなかったが、音圧とミクロな動作は同期する可能性があることが示された。また、絵の印象に音楽刺激の印象が反映されたことが結果として得られた。ただし、絵の印象に音楽刺激の印象が反映されたとはいえ、実験のタスク自体が音楽刺激を積極的に聴取し、その印象から思い浮かぶ風景をドローイングさせるものだったため、結果としては当たり前とも言える。本研究では、音楽聴取が人間のミクロな動作や成果物にどのように影響を与えているのかを調査し、その要因の一端を解明することを目的として掲げているが、この結果のみを以って音楽聴取が確かに絵に影響を与えているとは言い難い。そこで実験2では実験1とは対照的に、音楽刺激の非積極的な聴取条件を設定して実験を行なった。そのため、実験1で得られた音楽刺激の印象からの想起語句を用いてドローイングテーマを作成し、予め描く内容が決まっている状態でタスクを行なわせた。その上で、音楽刺激は外音遮断の目的で用いるという事を実験前に教示し、意識的に音楽刺激は聴取させないよう誘導した。これにより音楽刺激をBGM的に取り扱い、無意識的な音楽聴取が人間に与える影響について調査を行った。

4.1 実験2の目的

音楽が人間に与える影響のミクロな部分を調べるのが本研究の意義である。実験2では、音楽刺激をBGM的に聴取させ、実験1とは対照的に、音楽を積極的には聴取させない条件において音楽刺激の感情的性格の違いが動作や成果物にどのように影響を与えるかを調べることを目的とする。

4.2 被験者

実験2における被験者は、メディア情報学などを専攻する大学生及び大学院生で、男性16名、女性4名であった。表4.1に示す。

表 4.1 実験2の被験者

被験者番号	年齢	性別	職業
1	22	女性	大学生
2	21	男性	大学生
3	21	男性	大学生
4	22	男性	大学生
5	21	男性	大学生
6	22	男性	大学生
7	22	男性	大学生
8	21	女性	大学生
9	20	男性	大学生
10	23	男性	大学院生
11	22	男性	大学生
12	21	男性	大学生
13	21	女性	大学生
14	21	男性	大学生
15	21	男性	大学生
16	21	女性	大学生
17	20	男性	大学生
18	20	男性	大学生
19	21	男性	大学生
20	23	男性	大学院生
年齢平均	21.3		

4.3 提示刺激

実験1で用いた音楽刺激と同様のものを用いて実験を行なった。

4.4 使用機材

実験1で用いたPC, ヘッドホン, オーディオインターフェイス, ペンタブレットと同様のものを用いて実験を行なった。

4.5 実験環境

実験1で使用したJavaによる筆圧感知ソフト「JTablet」を用いて数値データの取得を行った。

4.6 実験構成

実験2の流れを図4.1に示す。実験2では、実験目的について説明を行い、同意書への署名を行なった。ただし、音楽刺激の使い方について、外音を遮断する目的で流すという教示を行った。その後、ドローイングテーマを被験者に提示し、ドローイングを開始した。ドローイングテーマは実験1において抽出した音楽刺激からの想起語句の中から、天気(季節)、時間、場所の三項目について組み合わせて作成した。その結果、音楽刺激(明)から想起されたテーマとして「春の朝のカフェ」、音楽刺激(暗)から想起されたテーマとして「雨の降る夜の湖」をそれぞれのドローイングテーマとして決定した。ドローイングテーマは、被験者番号が奇数の被験者については音楽刺激(明)を聴取しながらドローイングを行い、偶数の被験者は音楽刺激(暗)を聴取しながらドローイングを行なった。さらにカウンターバランスをとるため、先に描くドローイングテーマは交互に提示順を変えて行なった。一つ目のテーマのドローイング実験が終わった段階で休憩を挟み、二つ目のテーマでのドローイング実験を行った。全被験者の実験が終わった段階で、実験後アンケートを行った。実験後アンケートではまず、ドローイングを行なった流れを振り返る意味でそれぞれのテーマについて、どのようにアイデアを考えていったかの流れの自由記述を行なった。その後、外音遮断の目的で用いていた音楽刺激は、それが人間の行動にどのような影響を与えるかということ調べる目的としても用いていたという理由を説明したあと、その目的に気づいていたかなどに関する質問を図4.2のように選択式で行なった。全被験者のドローイング実験が終わった段階で絵の印象評価を行なった。各

被験者が描いた絵は実験1で音楽刺激の印象評価に用いた語句と同じものを用いて参加被験者同士で評価を行なった。

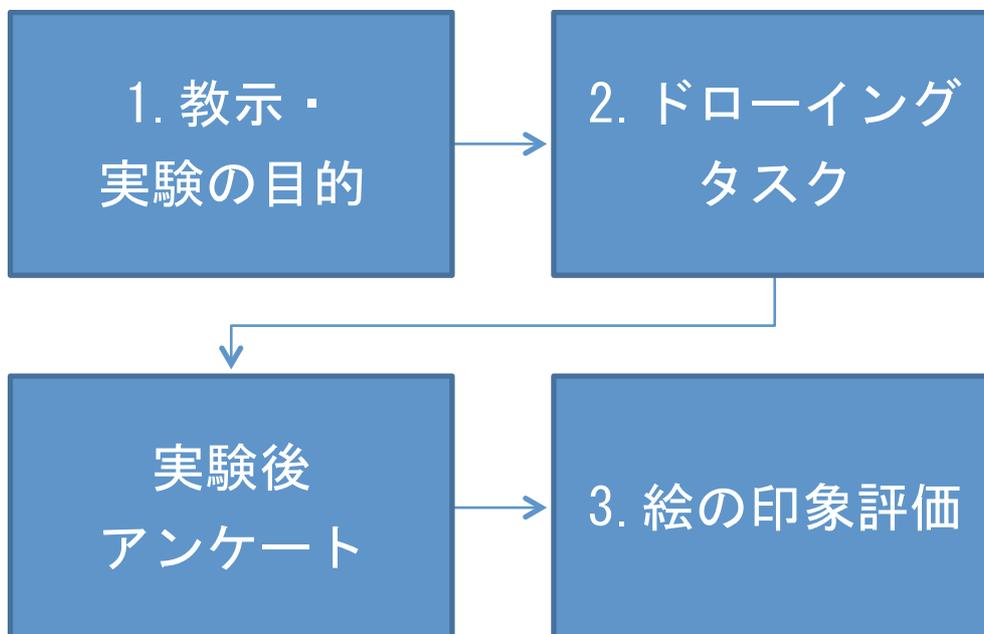


図 4.1 実験フロー

実験後アンケート

1. 今回描いた二枚の絵の内容を振り返って、どのようにアイデアを考えていったかを簡単に記述してください。

一枚目：

二枚目：

2. 冒頭で、「この実験は言語的なテーマを絵として表現していくプロセスを探るものである」と教示しました。この実験の本当の目的は、「ドローイングに及ぼす音楽の影響」を検討するものでした。課題中、このような実験の意図に気づきましたか。

はい

いいえ

どちらともいえない

3. 実験中、ヘッドフォンから流れていた音楽が煩わしく感じましたか。

はい

いいえ

どちらともいえない

4. ヘッドフォンから流れていた音楽が、今回描いた絵に影響したと思いますか。

はい

いいえ

どちらともいえない

5. 上の設問で「はい」と答えた方にお聞きします。影響を受けたと思うタスクは、どのタスクでしょうか。

はい

いいえ

どちらともいえない

6. 課題中、ドローイングのアイデアを音楽から得ようと思いましたか。

はい

いいえ

どちらともいえない

7. 上の設問で「はい」と答えた方にお聞きします。アイデアを得ようとしたのは、どのタスクを行っているときでしょうか。

はい

いいえ

どちらともいえない

図 4.2 実験後アンケート

4.7 実験 2 の結果：実験後アンケート，成果物の評価

実験 2 では，メディア情報学などを専攻する被験者 20 名において，音楽刺激のドローイング実験における行動データの取得，ドローイング実験において描かれた絵の印象評価を行なった。以下，実験後アンケートの結果，絵の印象評価，課題中のミクロな行動に関する分析結果，音圧とミクロな行動の同期，ミクロな動作同士の相関のそれぞれについて順に報告する。

本項では，実験後アンケート結果と成果物である絵の印象評価について報告する。

4.7.1 実験後アンケート結果

実験 2 は非積極的条件下での音楽の影響を検討するものである。そのため，まず，実験 2 の被験者が，実験中に音楽刺激を積極的に聴取しなかったことを確認する必要がある。図 4.3 に，アンケート中の 7 つの設問項目に対する回答比率をまとめた。

設問 2 「実験中に実験の意図に気づいたか」に対する回答としては，「いいえ」と答えた被験者が 75% であり，約 8 割の被験者が音楽刺激を外音遮断の目的としてしか認識しておらず，無意識の音楽聴取が人間に与える影響を調べていたという本来の目的には気づいていなかった。次に，設問 3 「音楽を煩わしく感じたか」に対する回答としては，9 割の被験者が「いいえ」と答えており，音楽刺激がドローイングタスクの邪魔にはなっていなかったことがわかった。設問 4 「音楽が絵に影響したか」に対する回答としては，「はい」と答えた被験者が 55% と半数以上を占めていた。ここから，被験者は音楽を完全には無視できていたわけではないことがわかった。設問 4 の回答において「はい」と答えた被験者 11 名から，設問 5 「影響を受けたタスクはどれか」に対して回答があった。ここで，テーマ「春の朝のカフェ」に対して，音楽刺激（明）を聴取していた被験者 4 名，音楽刺激（暗）を聴取していた被験者 5 名から影響がでたという結果だった。設問 6 「音楽からドローイングアイデアを得ようとしたか」に対する回答としては，7 割の被験者が「いいえ」と回答していた。この回答と設問 4 の回答を比較すると，音楽刺激が流れていたこと自体は絵に影響を及ぼした可能性はあるが，意図的に音楽刺激を聞いてそこからアイデアを得ようとしていたわけではないということがわかった。設問 6 の回答に「はい」と答えた 3 名の被験者から設問 7 「アイデアを得ようとしたのはどのタスクか」に対

しての回答があった. 3名の被験者はいずれも音楽刺激（暗）を聴取しながらドローイングを行なった被験者ではあるが、どのテーマの際にアイデアを得ようとしたかについてはばらつきがあった.

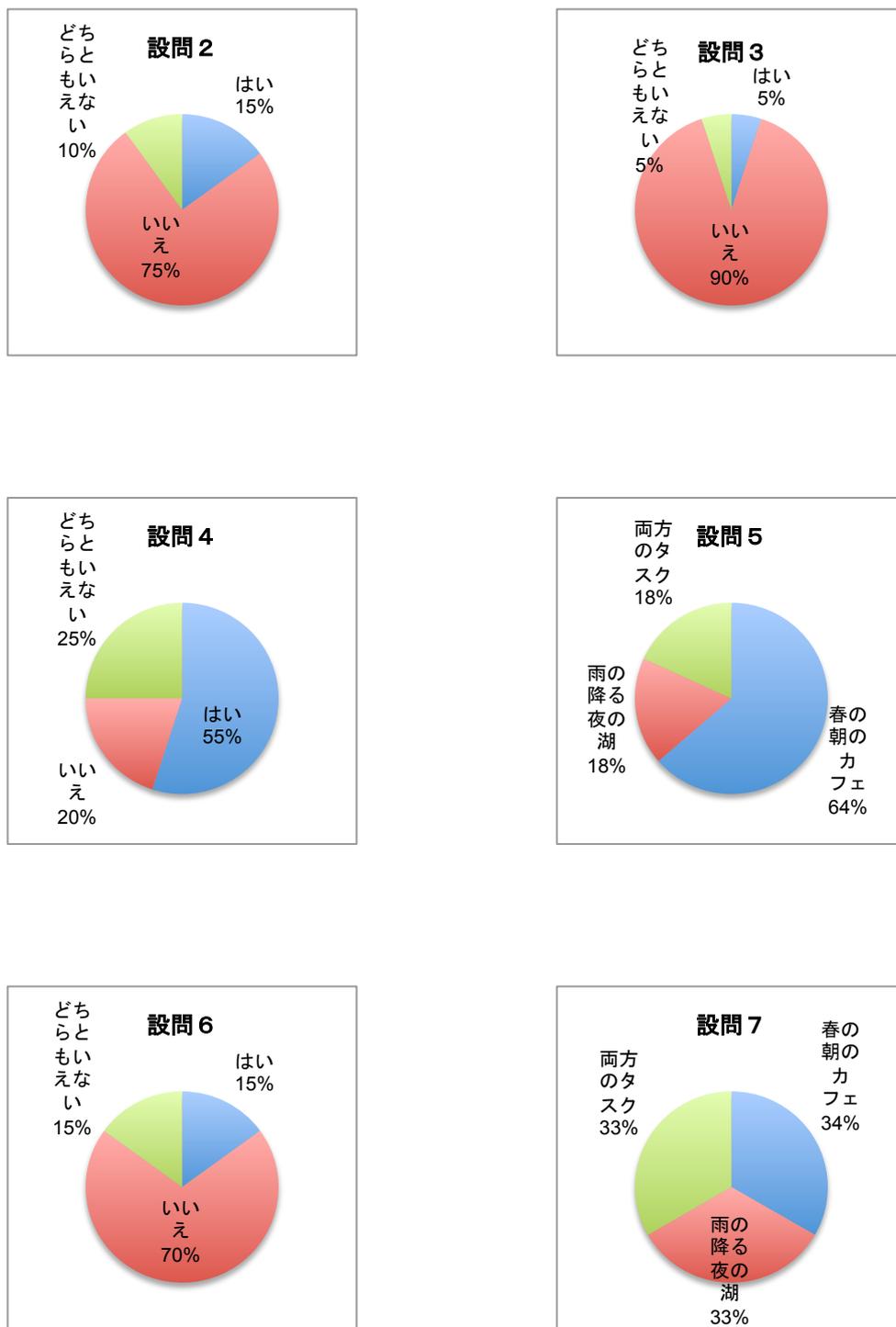


図 4.3 アンケート結果まとめ

4.7.2 絵の印象評価

異なる印象の音楽刺激、ドローイングテーマの4条件において描かれた絵の印象を、実験1と同様に寺崎らの作成した多面的感情状態尺度・短縮版を用いて評価をし、非積極的音楽聴取が構成的活動の成果物に及ぼす影響を探った。図4.4-4.5に結果を示す。これらの図にもとづいて、それぞれの音楽刺激の一回目と二回目の印象評価について t 検定を行なった。結果、聴取音楽刺激の異なる絵の評価では有意差のある項目は見つからなかった。また、ドローイングテーマの差において t 検定を行なったところ、「鎮静」の評価項目以外において差が有意となった。検定の結果は、表4.2に示した。

表 4.2 テーマ別印象評価の検定結果

評価項目	ドローイングテーマ別検定結果	音楽刺激（明）聴取時テーマ別検定結果	音楽刺激（暗）聴取時テーマ別検定結果
荘厳	$t(19)=-6.21, p < .01$	$t(19)=0.83, n.s.$	$t(19)=0.84, n.s.$
暗さ	$t(19)=-14.61, p < .01$	$t(19)=1.56, n.s.$	$t(19)=0.18, n.s.$
幻想	$t(19)=-7.38, p < .01$	$t(19)=-0.19, n.s.$	$t(19)=-0.52, n.s.$
鎮静	$t(19)=0.93, n.s.$	$t(19)=0.95, n.s.$	$t(19)=0.25, n.s.$
優美さ	$t(19)=4.68, p < .01$	$t(19)=-0.30, n.s.$	$t(19)=0.64, n.s.$
力強さ	$t(19)=-5.04, p < .01$	$t(19)=0.50, n.s.$	$t(19)=0.58, n.s.$
興奮	$t(19)=-2.66, p < .05$	$t(19)=-1.64, n.s.$	$t(19)=-0.75, n.s.$
明るさ	$t(19)=10.46, p < .01$	$t(19)=-1.59, n.s.$	$t(19)=-0.44, n.s.$

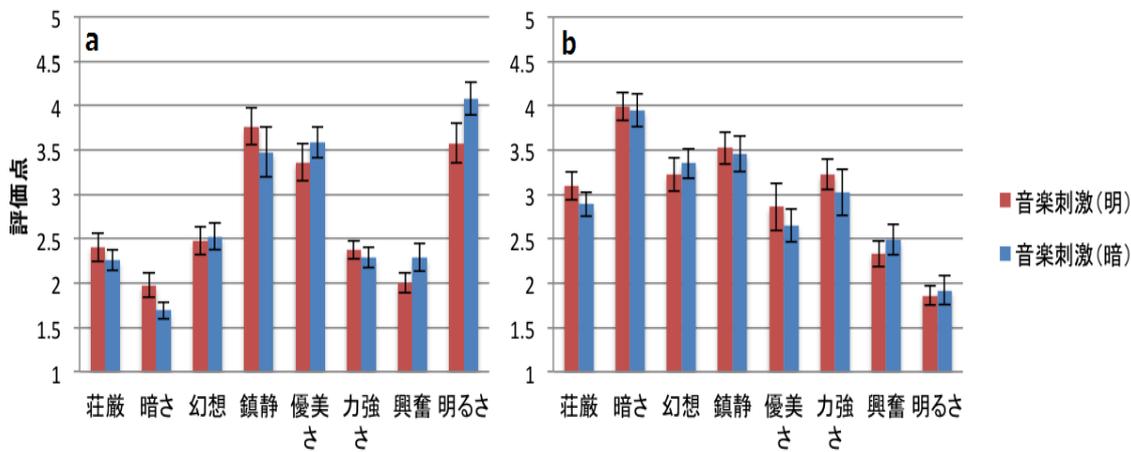


図 4.4 音楽刺激別の絵の評価. a: 春の朝のカフェ, b: 雨の降る夜の湖

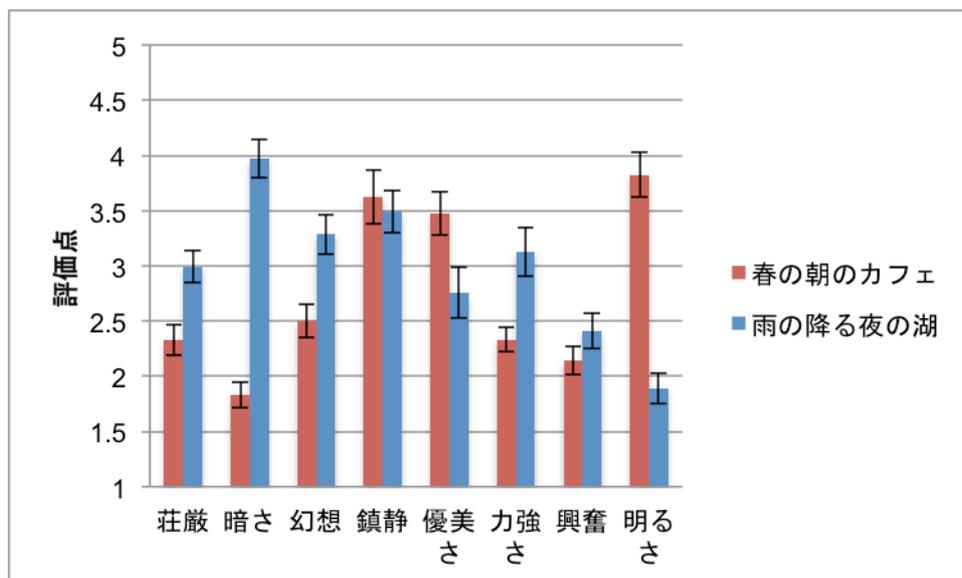


図 4.5 それぞれのテーマによる絵の評価

4.8 実験2の結果：課題中のマイクロな行動の分析

本項では、非積極的聴取条件下において、音楽聴取がマイクロな行動に及ぼした影響を検討する。マイクロな行動の指標としては、実験1と同様に、筆圧、ストローク数、ストローク時間、ストローク速度に注目した。

4.8.1 筆圧

異なる印象の音楽刺激及びドローイングテーマを提示し、ドローイングを行なった際の筆圧の差において、図4.6に示される結果を得た。音楽刺激の違い及びドローイングテーマを独立変数とし、ドローイング中における筆圧を従属変数とする分散分析を行った結果、最大筆圧においては音楽刺激の主効果 ($F=2.28$, $df=1/38$, $n.s.$)、ドローイングテーマの主効果 ($F=2.02$, $df=1/38$, $n.s.$)、交互作用 ($F=1.15$, $df=1/38$, $n.s.$) のいずれも有意とはならなかった。平均筆圧においては、交互作用 ($F=1.46$, $df=1/38$, $n.s.$) は有意とはならなかったものの、音楽刺激による主効果 ($F=3.65$, $df=1/38$, $p<.10$) と、ドローイングテーマによる主効果 ($F=5.82$, $df=1/38$, $p<.05$) に有意差がみられた。つまり、音楽刺激(暗)を聴取する群、あるいは音楽刺激(明)と整合するドローイングテーマを対象とする群において、より強い筆圧によって絵が描かれたことが確かめられた。

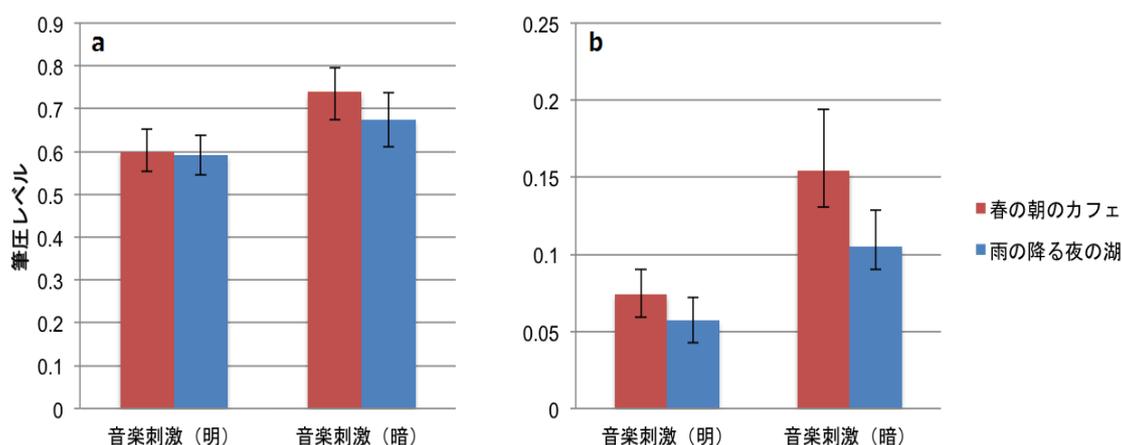


図 4.6 筆圧. a : 最大値, b : 平均値

4.8.2 ストローク数

異なる印象の音楽刺激及びドローイングテーマを提示し、ドローイングを行なった際のストローク数の差において、図 4.7 に示される結果を得た。音楽刺激の違い及びドローイングテーマを独立変数とし、ドローイング中におけるストローク数を従属変数とする分散分析を行った結果、音楽刺激の主効果 ($F = 0.00$, $df = 1/38$, $n.s.$), ドローイングテーマの主効果 ($F = 0.86$, $df = 1/38$, $n.s.$), 交互作用 ($F = 0.19$, $df = 1/38$, $n.s.$) のいずれも有意とはならなかった。

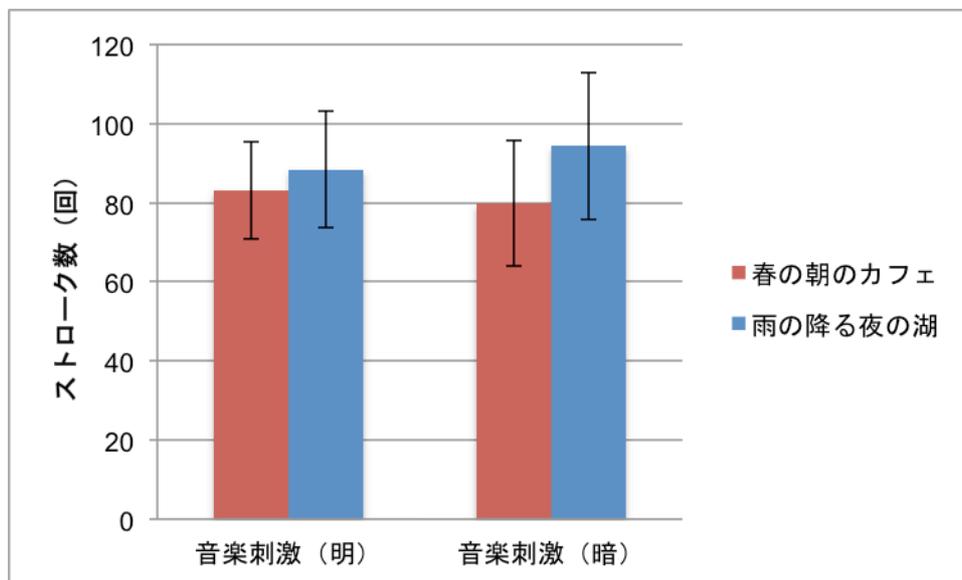


図 4.7 ストローク数

4.8.3 ストローク時間

異なる印象の音楽刺激及びドローイングテーマを提示し、ドローイングを行なった際のストローク時間の差において、図 4.8 に示される結果を得た。音楽刺激の違い及びドローイングテーマを独立変数とし、ドローイング中におけるストローク時間を従属変数とする分散分析を行った結果、最長ストローク時間においては音楽刺激の主効果 ($F = 1.99$, $df = 1/38$, $n.s.$), ドローイングテーマの主効果 ($F = 0.22$, $df = 1/38$, $n.s.$), 音楽刺激とドローイングテーマの交互作用 ($F = 0.00$, $df = 1/38$, $n.s.$) のいずれも有意とはならなかった。平均ストローク時間においては、音楽刺激による主効果 ($F = 2.63$, $df = 1/38$, $n.s.$), 交互作用 ($F = 0.93$, $df = 1/38$, $n.s.$) は有意とはならなかったものの、ドローイングテーマの主効果 ($F = 5.69$, $df = 1/38$, $p < .05$) は有意となった。

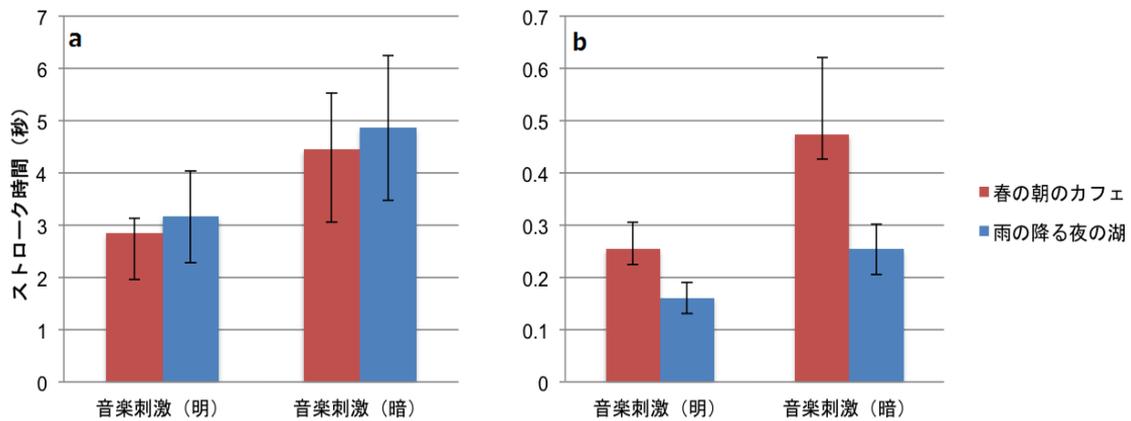


図 4.8 ストローク時間。 a : 最長時間, b : 平均時間

4.8.4 ストローク速度

異なる印象の音楽刺激及びドローイングテーマを提示し、ドローイングを行なった際の、ストローク速度の差において、図 4.9 に示される結果を得た。ここでは 0.001 秒毎のストローク速度の変化を一秒間のストローク速度エントロピーとしてまとめ、ドローイングタスク中の総エントロピーを算出した。音楽刺激の違い及びドローイングテーマを独立変数とし、ドローイング中におけるストローク速度エントロピーを従属変数とする分散分析を行った結果、音楽刺激による主効果 ($F=1.97$, $df=1/38$, $n.s.$), 交互作用 ($F=0.29$, $df=1/38$, $n.s.$) については有意とはならなかったものの、ドローイングテーマの主効果 ($F=11.31$, $df=1/38$, $p<.01$) は有意となった。

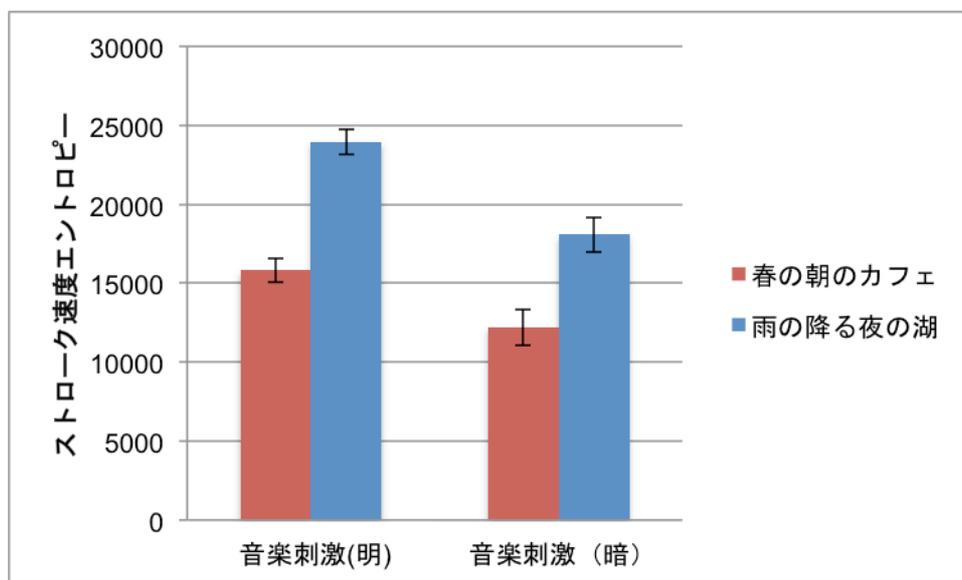


図 4.9 ストローク速度エントロピー

4.9 実験 2 の結果：音圧とミクロな行動の同期

本項では、音楽刺激と人間の動作が同期してくる現象、所謂音楽に乗るとい
う状態が無意識下の音楽聴取条件でも起こりうるのかを、筆圧とストローク速
度の時系列変化と音圧の時系列変化の相関をみることで調べた。

4.9.1 音圧と筆圧の同期

実験 2 において被験者は、1 つのテーマを描画する間に、音楽刺激が 5 回繰
り返し提示された。音楽刺激提示の各回における筆圧の時系列変化 (1Hz) を描
き、平均を取ることで、5 回分の時系列変化を 1 つにまとめた。まとめられた筆
圧の平均時系列変化と、それぞれドローイング時に聴取していた音楽刺激の音
圧変化と相関を調べた。結果を図 4.10-4.11 に示す。

図 4.10a より、音楽刺激 (明) の音圧と音楽刺激 (明) を聴取しながら「春の
朝のカフェ」をドローイングした際の筆圧は相関を示さず ($r = -0.06$, $n = 128$,
 $n. s.$)、図 4.10b より、「雨の降る夜の湖」をドローイングした際の筆圧も相関
を示さなかった ($r = 0.11$, $n = 128$, $n. s.$)。

図 4.11a より、音楽刺激 (暗) の音圧と音楽刺激 (暗) を聴取しながら「春の
朝のカフェ」をドローイングした際の筆圧は相関を示さず ($r = 0.01$, $n = 128$,
 $n. s.$)、図 4.11b より、音楽刺激 (暗) の音圧と音楽刺激 (暗) を聴取しながら
「雨の降る夜の湖」をドローイングした際の筆圧も相関を示さなかった ($r =$
 -0.21 , $n = 128$, $n. s.$)。

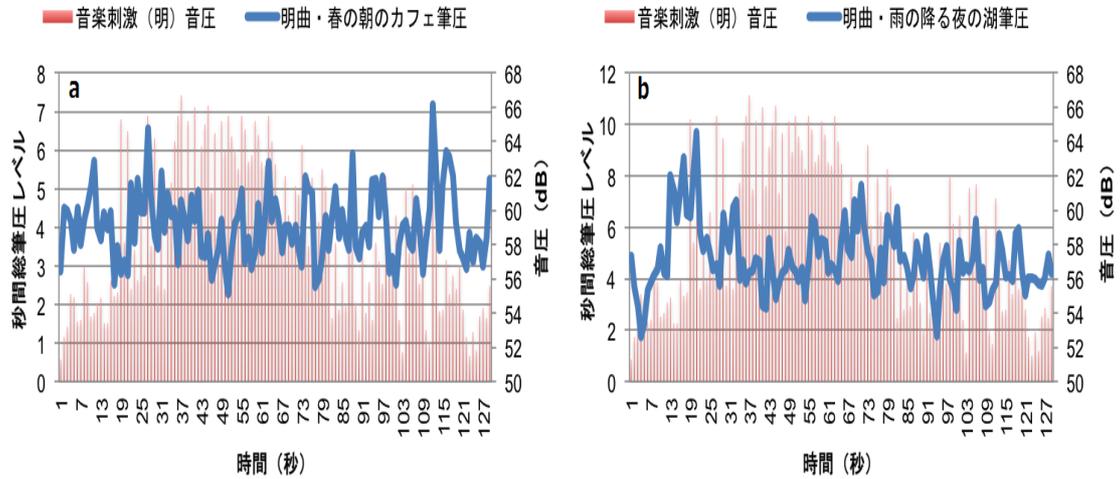


図 4.10 音楽刺激（明）を聴取しながらドローイングした際の音圧と筆圧
 a：春の朝のカフェ， b：雨の降る夜の湖

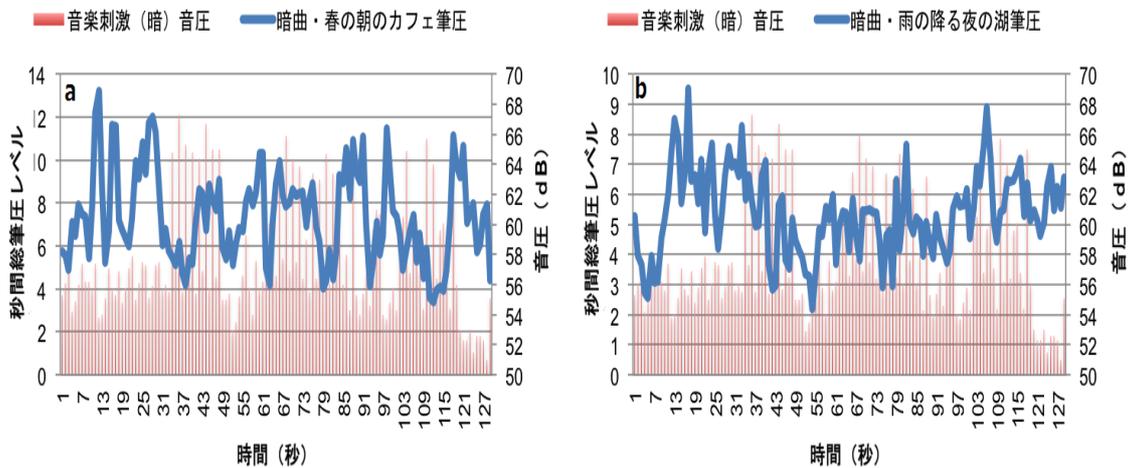


図 4.11 音楽刺激（暗）を聴取しながらドローイングした際の音圧と筆圧
 a：春の朝のカフェ， b：雨の降る夜の湖

4.9.2 音圧とストローク速度の同期

筆圧と同様、ストローク速度についても 5 回の音楽刺激提示の平均時系列変化を抽出し、それぞれドロ잉時に聴取していた音楽刺激の音圧変化と相関を調べた。図 4.12-4.13 に音楽刺激の音圧とストローク速度の時系列変化を示す。

図 4.12a より、音楽刺激（明）の音圧と音楽刺激（明）を聴取しながら「春の朝のカフェ」をドロ잉した際のストローク速度エントロピーは相関を示し($r = 0.33$, $n = 128$, $p < .01$)、図 4.12b より、「雨の降る夜の湖」をドロ잉した際のストローク速度エントロピーにおいても相関を示した。 $(r = 0.39$, $n = 128$, $p < .01$)。

図 4.13a より、音楽刺激（暗）の音圧と音楽刺激（暗）を聴取しながら「春の朝のカフェ」をドロ잉した際のストローク速度エントロピーは相関を示さず($r = -0.11$, $n = 128$, $n. s.$)、図 4.13b より、「雨の降る夜の湖」をドロ잉した際のストローク速度エントロピーも相関を示さなかった。 $(r = -0.19$, $n = 128$, $n. s.$)

この結果から、音楽刺激（明）を聴取しながら行うドロ잉においては、ドロ잉テーマに関係なくストローク速度が音圧と同期することが示された。

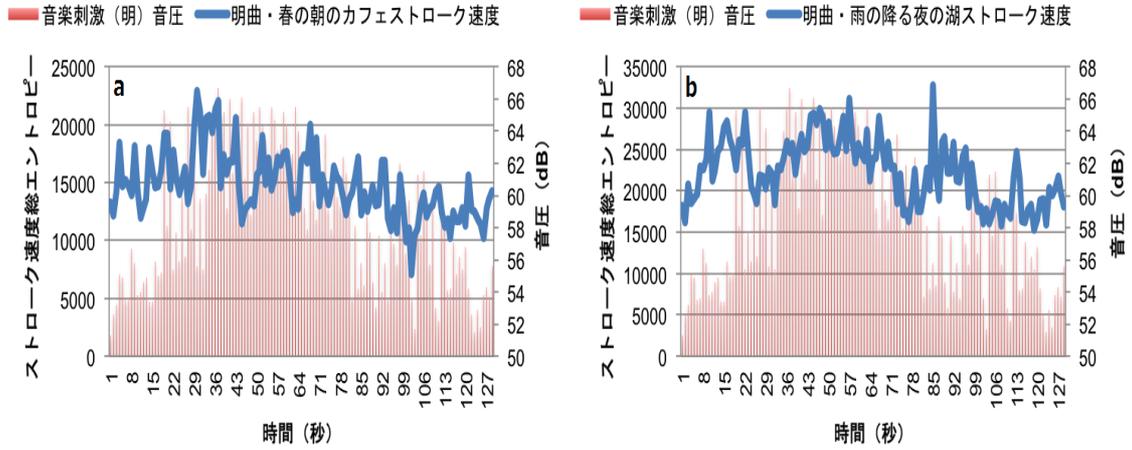


図 4.12 音楽刺激（明）を聴取しながらドローイングした際の音圧とストローク速度エントロピー． a：春の朝のカフェ， b：雨の降る夜の湖

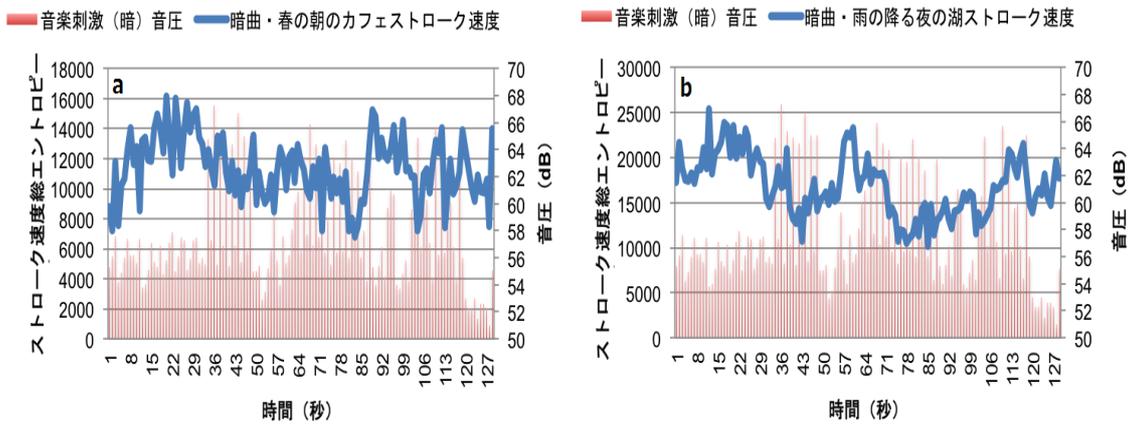


図 4.13 音楽刺激（暗）を聴取しながらドローイングした際の音圧とストローク速度エントロピー． a：春の朝のカフェ， b：雨の降る夜の湖

4.10 実験2の結果：音楽刺激及びテーマ毎のミクロな動作同士の相関

4.9において、音楽刺激の音圧と、ミクロな動作が同期することが示された。ただし、筆圧においては音楽刺激の音圧変化と相関は示さなかった。そのため、この結果のみでは音楽刺激の種類が同期現象を起こす要因になっていると言い切るには根拠が弱い。そこで本項では、筆圧とストローク速度の時系列変化同士の相関をみることで、ミクロな動作の同期の要因が音楽刺激の種類によるものなのか、もしくはドローイングテーマによるものなのかを調査した。

4.10.1 筆圧の時系列変化におけるドローイングテーマ間・音楽刺激間の相関

5回の音楽刺激提示の筆圧の平均時系列変化を抽出し、それぞれの各条件間の相関分析の結果を表4.3に示す。結果、音楽刺激（明）及び音楽刺激（暗）を聴取しながら行なったそれぞれのテーマをドローイングした際の筆圧変化は相関を示さなかった。

表 4.3 筆圧の音楽刺激・ドローイングテーマ別相関分析結果

筆圧相関	明・春の朝の カフェ	明・雨の降る 夜の湖	暗・春の朝の カフェ	暗・雨の降る 夜の湖
明・春の朝の カフェ	1	$r = -0.13,$ $n = 128, n. s.$	$r = -0.06,$ $n = 128, n. s.$	$r = 0.08,$ $n = 128, n. s.$
明・雨の降る 夜の湖		1	$r = 0.14,$ $n = 128, n. s.$	$r = 0.05,$ $n = 128, n. s.$
暗・春の朝の カフェ			1	$r = 0.04,$ $n = 128, n. s.$
暗・雨の降る 夜の湖				1

4.10.2 ストローク速度の時系列変化におけるドローイングテーマ間・音楽刺激間の相関

5回の音楽刺激提示のストローク速度の平均時系列変化を抽出し、それぞれの各条件間の相関分析の結果を表4.4に示す。

各条件間の相関を調べたところ、音楽刺激（明）を聴取しながら行なったそれぞれのテーマをドローイングした際のストローク速度エントロピーは相関を示し($r = 0.36$, $n = 128$, $p < .01$)、音楽刺激（暗）を聴取しながら行なったそれぞれのテーマをドローイングした際の筆圧変化においても相関を示した($r = 0.30$, $n = 128$, $p < .01$)。

ここから、同一の音楽刺激を聴取しながらドローイングを行なった場合、ストローク速度が音楽刺激の種類による影響を受け、動作が似てくることが示された。

表 4.4 ストローク速度の音楽刺激・ドローイングテーマ別相関分析結果

筆圧相関	明・春の朝の カフェ	明・雨の降る 夜の湖	暗・春の朝の カフェ	暗・雨の降る 夜の湖
明・春の朝の カフェ	1	$r=0.36$, $n=128$, $p < .01$	$r=0.15$, $n=128$, $n. s.$	$r=0.17$, $n=128$, $n. s.$
明・雨の降る 夜の湖		1	$r=0.20$, $n=128$, $n. s.$	$r=0.13$, $n=128$, $n. s.$
暗・春の朝の カフェ			1	$r=0.30$, $n=128$, $p < .01$
暗・雨の降る 夜の湖				1

4.11 まとめ

実験2の結果をまとめると、以下のようになった。

○音楽がマイクロな動作に与える影響について

- ・マイクロな動作の違いとして、ドローイング中の平均筆圧に音楽刺激の違いによって有意な差がみられた。

○音圧とマイクロな行動及びマイクロな行動同士の同期について

- ・ストローク速度の時系列変化と音圧の時系列変化は、音楽刺激（明）を聴取しながらドローイングを行なった被験者群のみ相関を示した。
- ・ドローイングを行なっている最中のストローク速度エントロピーの変化は、聴取音楽刺激が同じ場合に相関を示した。

○成果物への影響について

- ・絵の印象評価では、ドローイング中に聴取していた音楽刺激に関わらず、ドローイングされた絵とそのテーマの基となった音楽刺激の印象評価は相関を示した。

第5章

考察

第5章では、実験1と実験2の総合的な考察を行う。

実験1と実験2において、音楽刺激の間で有意差のあった項目を表5.1に示す。

結果の項目について、筆圧やストローク速度の同期については5.1で考察し、最長ストローク時間や平均筆圧、ストローク速度エントロピーについては5.2で有意差のなかった項目についても交えて考察していく。

表 5.1 音楽刺激の条件間で有意差のあった実験結果

実験 1	実験 2
<ul style="list-style-type: none">・ 最長ストローク時間・ ストローク速度エントロピー・ 音楽刺激（明）の音圧とストローク速度の同期・ 音楽刺激（暗）の音圧と筆圧の同期	<ul style="list-style-type: none">・ 平均筆圧・ 音楽刺激（明）の音圧とストローク速度エントロピーの同期・ 聴取音楽刺激が同様の場合のテーマ間でのストローク速度の同期

5.1 音圧と行動の同期現象について

本研究の目的である音楽が人間に与える影響を探るという点において、音圧と行動の同期がみられたことは、音楽が人間の行動に確かに影響与えていることの強い裏付けになるものと考えられる。実験1では音楽刺激（明）の音圧がストローク速度と同期がみられ、音楽刺激（暗）の音圧は、筆圧の変化と同期がみられた。実験2では、音楽刺激（明）において、実験1と同様にストローク速度との同期がみられた。音楽刺激（暗）に関しては、実験1のように音圧と筆圧の同期はみられなかったものの、ドローイングテーマに関わらず聴取音楽刺激が同じものだった場合、その二つのストローク速度が相関を示すことがわかった。これは音楽刺激（明）に関しても同様の相関が見られている。このように、二つの聴取方法の違う実験において共通した結果が得られたことは、その音楽刺激がもたらした影響を調べる上で重要な意味をもつと考えられる。

実験1と実験2による音楽刺激の扱い方の違いは、その聴取に対する積極性である。実験1では、音楽刺激を聴取し、その印象から風景をドローイングすることを求めたが、実験2では音楽刺激になるべく注意がいかないような教示を行なった。実験1に関しては、音楽刺激の印象から風景を思い浮かべるといふ、より音楽への深い解釈を求める構成だったため、所謂音楽に乗ることでアイデアを得ようとする被験者が多かったことが音圧と行動の同期現象につながったのではないかと考えられる。しかし、音楽を積極的には聴取させないようにした実験2においてもストローク速度の変化が音圧の変化と相関を示している。さらに、実験2では聴取音楽刺激が同様のものではあった場合、ドローイング中のストローク速度の変化が相関を示すという結果も得られている。この結果については、いくつかの要因が考えられる。

その要因として考えられるものに、特に音楽刺激のリズムパターンの影響の強さが挙げられる。例えば、電車や公共機関の乗り物に乗っている際に、近くの人が装着しているイヤホンから、金属音のような音漏れが気になることがある。基本的に音楽は、リズムパートが最も大きく聞こえるように調整がされている。今回作成した音楽刺激についてもそれは同様である。つまり、積極的な音楽聴取を行なった実験1ではもちろんのこと、実験2の無意識下の音楽聴取とも言える状態において、音楽の感情的性格は理解できなくとも、最も大きく聞こえるリズムパターンには体が自然に追従したということが考えられる。この仮説から言えば、今回の実験2の結果においてみられたようなドローイングテーマが異なりつつも、聴取音楽刺激が同様であった場合にストローク速度の変化が音圧と相関を示したことも説明ができる。実験2のみでみられた同様の聴取音楽刺激の際の行動の同期については、実験2のみの特徴であるドローイングテーマの存在が挙げられる。実験2では、予めドローイングテーマが与えられていた。これは、特別な美術経験のない被験者達にとっては実験1と比べて実験の難易度は下げる方向に働いたものと考えられる。つまり、描く内容が予め与えられている分、気持ちに余裕が生まれるわけである。そこに生まれた余裕によって、描く内容を考える必要があった実験1と比べて無意識に音楽に乗ることに至ったのではないだろうか。そこから音圧と行動の同期が生じたのではないかと考えられる。

ただし、この仮説には多少矛盾点があり、リズムパターンは2つの音楽刺激とも同じものを使用している。リズムパターンが絶対的な影響力を持っていると

するならば、実験1において音楽刺激の感情的性格の違いによって同期がみられなかったものがあつたことの説明がつかなくなってしまう。そのため、この問題についてはさらに音楽刺激の条件を増やした実験を行い、今回得られた結果が聴取方法や音楽のジャンルによるものなのか、そもそもドロイングテーマの存在によるものなのかといった要因を一つ一つ調査していく必要がある。

次に、実験2の無意識化の音楽聴取とも言える状況下において、音楽刺激の音圧と行動の同期が生じた要因として、音楽の構造から少し離れてみると、機材による影響という別の解釈も考えられる。例えば、「ヘッドホンを装着する」という行為自体が、普段音楽を聴取するための行動であるために、流れてくる音楽を無意識に聞きとろうとした可能性が挙げられる。これについては、今後実験環境の構築の際に、予め実験室の室内 BGM としてスピーカーから音楽刺激を流しておくなどの対応をすることで聴取環境を整えることで差別化した実験を行う必要があると考えられる。

この他にも音楽の好みなど、様々な要因が考えられるが、今回行なった実験における条件である音楽刺激の感情的性格の違いによる影響を探る手がかりとして、絵の内容をさらに調査する必要があると考えられる。例えば、実験1による行動の同期と、実験2による行動の同期は、結果だけを見れば同じ同期現象でありながら、その質は異なるものである可能性がある。分けるならば、実験1で起きた同期現象が「強いられた同期」であり、実験2で起きた同期現象は「無意識の同期」と言えるだろう。この差が絵に何らかの特徴として表れていた可能性はおおいに考えられる。例えば音楽に乗ることでよりその音楽刺激への解釈が深まるのであれば、その乗りの質によって聴取しながら描いている絵の内容にも変化が表れるのではないかと考えられる。今回は絵の評価において、実験に参加した被験者のみで評価を行ったため、素人の目線からの評価しか得られなかった。今後、絵の専門家による視点から今回の成果物である絵を見ることで、音楽刺激の違いによる何らかの特徴が見られる可能性もあるため、今後さらなる発見がある可能性が残されている。

5.2 筆圧やストロークに与えた影響について

今回の実験において、音楽刺激の感情的性格の違いによる条件間の差を人間の動作のミクロな部分に表れる差から探ることを考えたが、最長ストローク時間、平均筆圧、ストロークエントロピーといういくつかの項目において有意な差が見られたものの、項目によっては結果の差がほとんど出ないようなものも存在した。ただし、この結果から、音楽刺激の差がミクロな行動に影響を与えないと結論づけることはできない。なぜなら、このような結果となった原因として、機材として用いたボールペンの性質によるものが大きかったのではないかと考えられるためである。ボールペンは、その構造的特徴として、筆圧によって線の太さや色の濃さが変化しづらく、さらに素早くストロークしたとしても線の掠れなどが起こりづらい。この点で筆などとは大きな違いがある。つまり、ボールペンは手先の微妙な動きを表現するには不向きな道具なのである。2010年、京都賞を受賞した芸術家のウィリアム・ケントリッジは、「ドローイングの筆跡は、体のエネルギー（メンタル）が何を意味しているのかを語るものである」と述べている【22】。つまり、今回使用した機材では、微妙な心情の変化や、思い浮かべていた風景のアウトプットをボールペンによって思うように表現できなかったという可能性がある。使用する道具としては毛筆を用いることが最も表現に幅をもたせることができると考えてはいるが、先行研究において、通常のペンタブレット用インクペンで毛筆の表現を再現するアプリケーションは出来上がりつつあるが、毛筆そのものを感知する機能を持つタブレットは未だ存在していない。そのため、今後ペンタブレット以外に3Dのモーションキャプチャを用いるなど、新しい実験機材についても検討していく必要があるだろう。

第6章

結論

6.1 まとめ

本研究は被験者のドローイングタスクにおける筆圧やストローク、描いた絵の印象評価などを手がかりに音楽聴取が人間のミクロな行動に与える影響を探った。

本研究において、従来の音楽を用いた研究においてあまり行われてこなかった音楽を聴取しながらの動作の細かな数値データを取得するために、ペンタブレットを用いた実験方法を検討した。さらに、被験者毎の曲の聴取経験の差を考慮するために感情的性格の異なる自作の音楽刺激を用いた。

実験1では、感情的性格の異なる音楽を積極的に聴取した場合におけるドローイング動作の差を調べるために、音楽刺激を聴取し、そこから思い浮かぶ風景をドローイングするタスクを行なった。また、作成した音楽刺激の実験使用への妥当性及び曲からの想起語句抽出をドローイングタスク前後に行なった。また、全被験者の実験が終了した段階で、絵の印象評価を参加被験者内で行なった。その結果、音楽刺激の印象評価において評価結果はそれぞれ異なる印象を示し、実験に用いることの妥当性が確認できた。動作の面においては、最長ストローク時間と、ストローク速度エントロピーにおいて音楽刺激の条件間で有意な差がみられた。また、音楽刺激（明）ではストローク速度、音楽刺激（暗）では筆圧の変化がそれぞれの音圧の時系列変化と相関を示し、音楽と行動が同期する可能性を示した。さらに、絵の評価に関しても聴取していた音楽刺激の印象評価と相関を示したことから、音楽刺激の印象は絵の印象に影響を与えたと考えられた。

実験2では実験1とは反対に、音楽から注意を遠ざける教示を与えて実験を行なった。そのため、ドローイングテーマとして、実験1において音楽刺激の印象から想起した語句の中から頻出していたものを組み合わせてそれぞれの音楽刺激の印象に対応したテーマを1つずつ設定した。また、群分けされた被験者は、音楽刺激を途中で変更はせずに実験中はどちらか一方の音楽刺激のみを

聴取しながらドローイングタスクを行なった。その結果、平均筆圧において音楽刺激の条件間で有意な差がみられた。また、実験1と同じく音楽刺激（明）の音圧の時系列変化とそれを聴取しながらドローイングを行なった被験者のストローク速度の変化が相関を示した。

絵の評価に関しては、ドローイングテーマの基となった音楽刺激の印象評価と、そのテーマで描かれた絵の評価結果は相関を示したものの、聴取していた音楽刺激による結果の有意な差はみられなかった。

実験1及び実験2に共通して、聴取する音楽刺激の感情的性格が明るい印象のものの場合、それを聴取しながらの動作は音楽刺激の音圧と同期していく傾向があることがわかった。ここから、明るい印象の音楽刺激の音圧の変化を音楽の盛り上がりと捉えれば、動作もそれに追従していき、所謂音楽に乗るといふ状態になりやすいことがわかった。

本研究の実験において、被験者に提示する音楽刺激の感情的性格の違いによるドローイング中のミクロな動作の差を調査したが、今回取り扱った音楽刺激はあくまで長調・短調という調性によって感情的性格を分けたものに過ぎない。音楽のジャンルは多岐に渡っており、その選択は無数に存在する。そのため、本実験のみをもって音楽が人間に与える影響を直ちに説明するということはできない。しかしながら、ドローイングタスクという一つの軸を設け、そのタスク中の音楽刺激聴取条件を分けた2つの実験において共通の結果が得られたことは、今後、音楽が人間に与える影響の一端を解き明かす鍵になったのではないかと考えられる。

6.2 今後の展望

本研究により、ドローイング中に聴取する音楽刺激の感情的性格の違いが、人間のミクロな動作に影響を与えている可能性が示された。ただし、本研究において用いた音楽刺激は、音楽の幅広いジャンルの一部分を用いたに過ぎず、今後はさらに音楽刺激の種類を増やした追実験によるデータの蓄積が必要であると考えられる。さらに、実験においてはこちらから指定した音楽刺激を提示していたが、今後は被験者の好みなどにも合わせた音楽刺激の選定も行なっていく必要があると考えられる。さらに、ドローイングタスクに用いたペンタブレットのインクペンについては、その特性的に他者はもちろん本人からもその筆跡に対する力の入れ具合

合やストローク速度の変化がわかりづらいものとなっている。そのため、ドローイングに用いる用具についても今後改善を行うことで、より筆圧やストロークの変化が明確にデータに表れてくるのではないだろうか。

絵の評価についても、専門家の目を通して評価を行うことで、音楽刺激の差による新しい区分が見えてくる可能性も残している。

今後は、実験に用いる音楽のジャンルを増やしていくと共に、ドローイングタスクに用いる筆記具の改善、絵の評価方法の幅をさらに広げていくことで、さらなる知見を提供できるのではないかと考えている。

謝辞

本研究を修士論文としてまとめるにあたり，多くの方に多大なご支援を賜りました。

最後に，この場を借りてお世話になった方々にお礼を申し上げさせていただきたいと思います。

まず，主テーマ指導教官である永井由佳里教授，及び森田純哉助教には，研究に関して様々なご指導，ご鞭撻を賜り，有意義な研究を送ることができました。ここに深くお礼を申し上げます。

副指導教員である池田満教授，審査において宮田一乗教授，小坂満隆教授，橋本敬教授，由井蘭隆也准教授には様々なご助言を頂きました。心より感謝致します。

また，金沢工業大学の田中吉史准教授には様々なご支援を頂きました。心より感謝致します。

さらに，副テーマにおいて日高昇平助教には脳活動測定器などの実験機材の使用方法，分析手法など様々なご指導を頂きました。この場を借りて深くお礼を申し上げさせていただきます。

最後に，本研究を進めるにあたり，様々な協力を頂いた北陸先端科学技術大学院大学の諸兄，諸姉にも深謝致します。

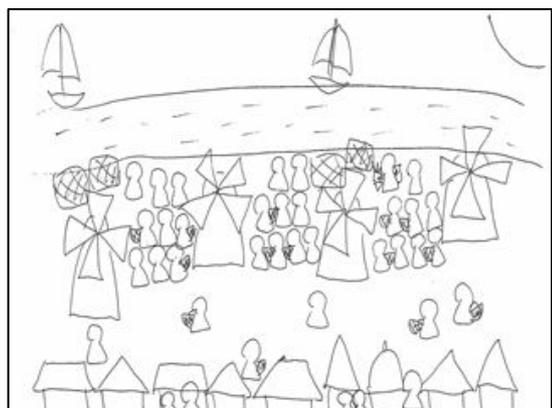
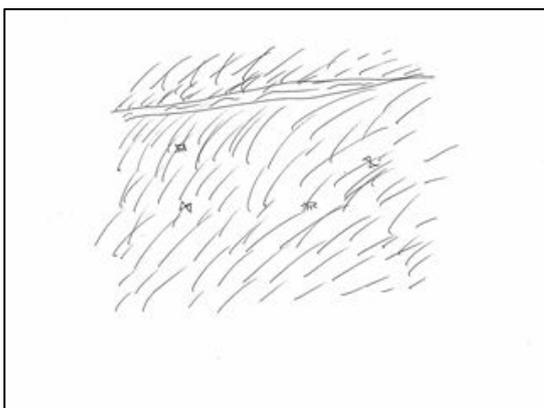
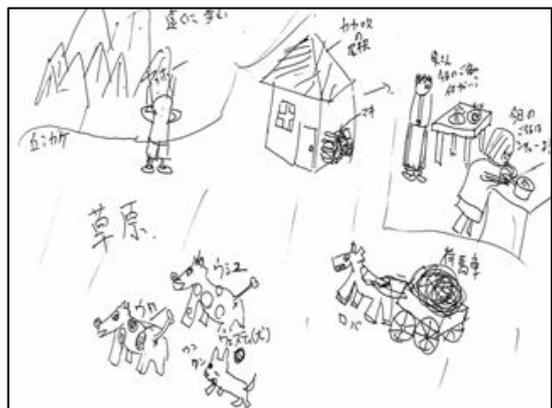
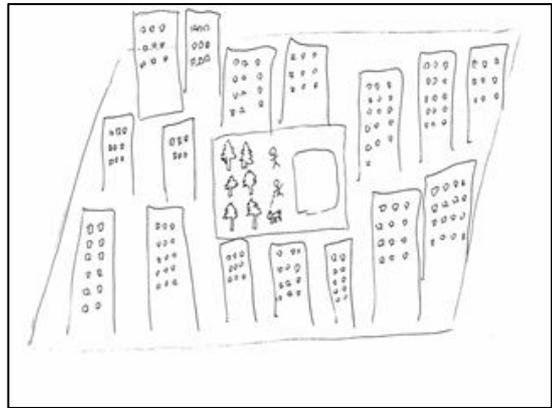
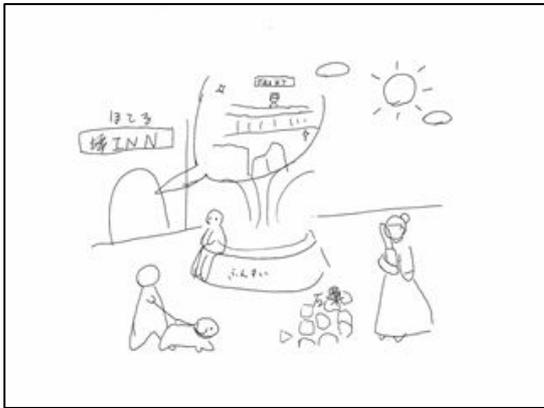
参考文献

- 【1】 榊原彩子(1993).音楽において期待からの逸脱が情緒的反応に及ぼす影響
教育心理学会研究, 41, 254-263
- 【2】 榊原彩子(1996).音楽の繰り返し聴取が快感情に及ぼす影響 教育心理学会研究, 44, 92-101
- 【3】 松本じゅん子(2002).音楽の気分誘導効果に関する実証的研究 教育心理学研究, 50, 23-32
- 【4】 苧阪良二(1992). 新訂環境音楽 現代心理学ブックス 大日本図書
- 【5】 石黒捷一(1993). 名曲は名医
- 【6】 赤松摩耶, 榎究(2007). 飲食店の雰囲気にもマッチする音楽の特徴について その1 実験概要 日本建築学会退会学術公園梗概集 (九州) 8月号
- 【7】 赤松摩耶, 榎究(2007). 飲食店の雰囲気にもマッチする音楽の特徴について その2 実験結果 日本建築学会退会学術公園梗概集 (九州) 8月号
- 【8】 Mazzucchi, A., Marchini, C., Budai, R., et al(1982). A case of receptive amusia with prominent timbre perception defect. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 45. 644-647
- 【9】 Akatsuka, S et al(2010), Measurement of Brain Function When Listening to Chords: fMRI Study. In proceedings of the seventh annual meeting of the Japanese Society for Cognitive Psychology, 66.
- 【10】 新貝和也, 千住秀明(2011). 運動中の音楽が呼吸困難感と下肢疲労感に与える影響 理学療法科学, 26(3), 353-357
- 【11】 杵鞭広美(2006). スポーツ活動と音楽聴取に関する基本的考察 昭和音楽大学 大学紀要 2006
- 【12】 大藪五百子, 上條孝子, 内藤裕子, 中村多仁子, 大藪由夫(2004).エアロビックダンスの運動負荷強度と心拍数の関係における音楽刺激の影響 東海大学体育学部紀要 2004
- 【13】 菅千索, 後藤順子(2008).計算および記憶課題に及ぼす BGM の影響について
- 【14】 相馬洋平, 松永哲雄, 曾我仁, 内山尚志, 福本一郎(2005).音楽環境の

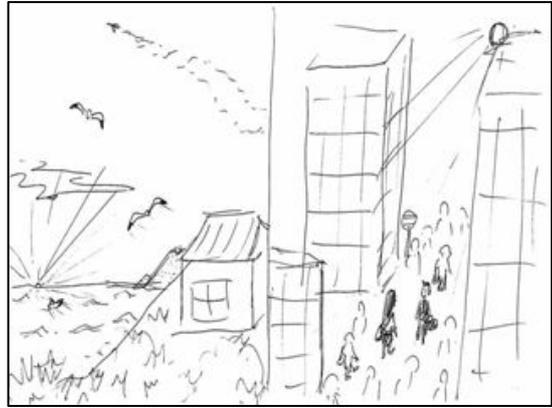
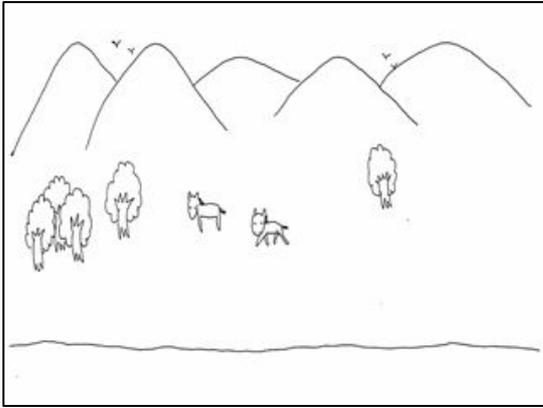
違いによる作業効率に関する人間工学的基礎研究 電子情報通信学会
信学技報 2005-66

- 【15】 土田義郎(1994).思考作業時の BGM に対する評価 日本建築学会北陸
支部研究報告集, 第 37 号
- 【16】 門間政亮, 本多薫(2009).音楽に含まれる言語情報が文章課題に与える
影響に関する検討 人間工学 Vol.45 No.3
- 【17】 Glover , Angela. Chapter 4.An Annotated Catalogue of the Major
Piano Works of Sergei Rachmaninoff. Thesis for Florida State
University.
- 【18】 角田絵里, 渡辺賢悟, 宮岡伸一郎(2008).ペンタブレットの特徴を利用
した毛筆風ストロークの描画手法 情報処理学会 全国大会講演論文集
第 70 回平成 20 年(4), 4-351-4-352
- 【19】 永井由佳里 野口尚孝(2001)「デザイン創造過程における思考の抽象度
と創造性の関係」,デザイン学会研究 Vol.48 No.4, 185-194
- 【20】 Hevner , K(1936) . Experimental studies of the elements of
expression un music. American Journal of Psychology 48,246-248
- 【21】 中村均(1983). 音楽の情動的性格の評定と音楽によって生じる情動の評
定の関係 心理学研究 第 54 号, 54-57
- 【22】 William, K(2010). 第 26 回京都賞ワークショップ [思想・芸術部門]
<http://www.youtube.com/watch?v=ubLRZ8YIisY>

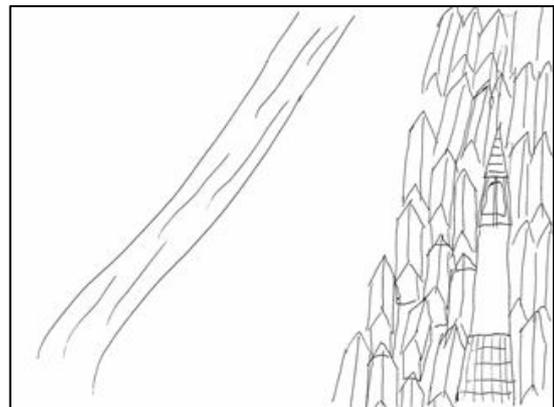
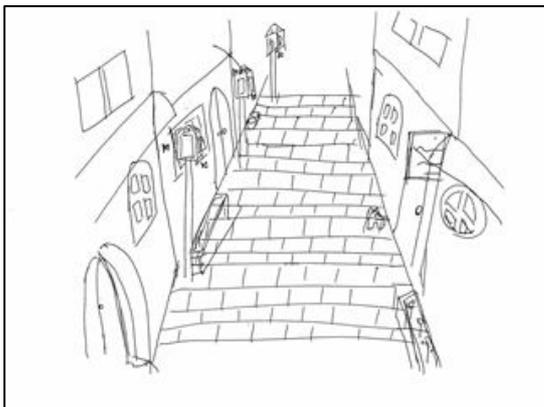
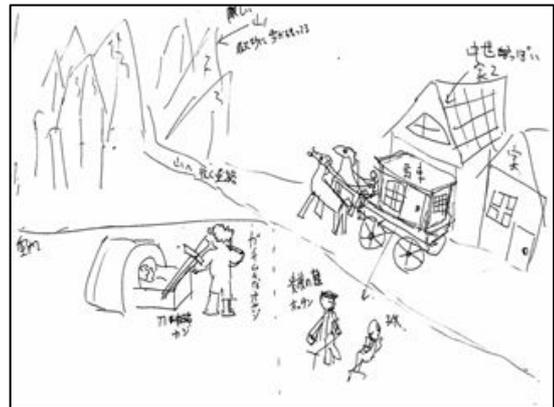
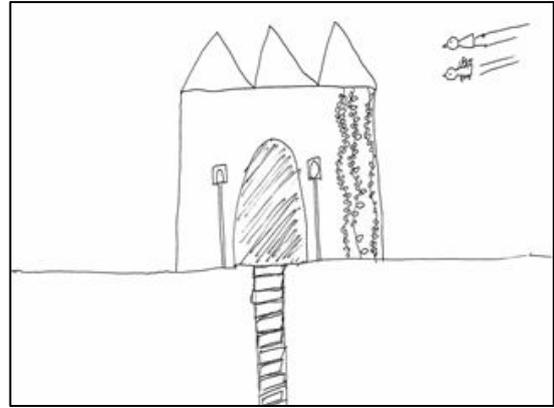
付録



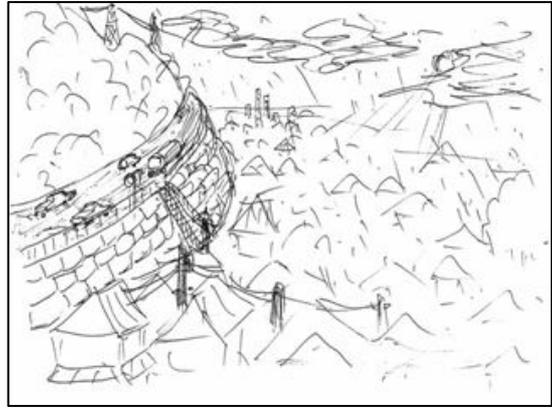
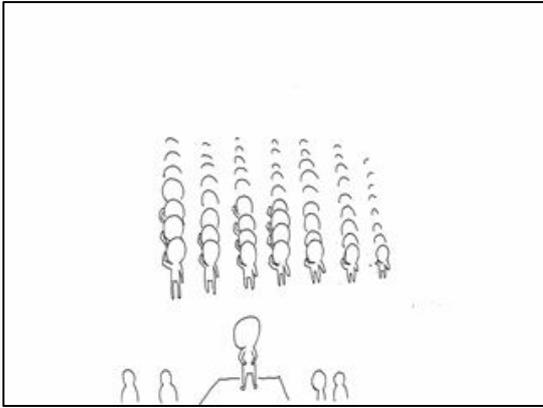
実験 1 において音楽刺激 (明) を聴取しながら描いた絵・1



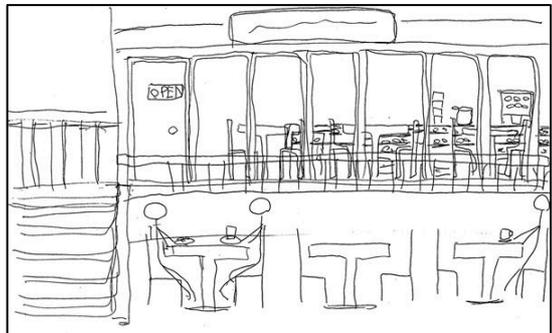
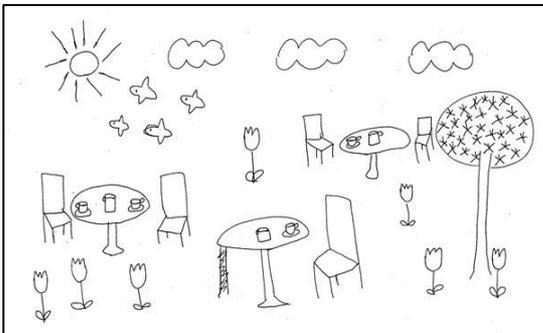
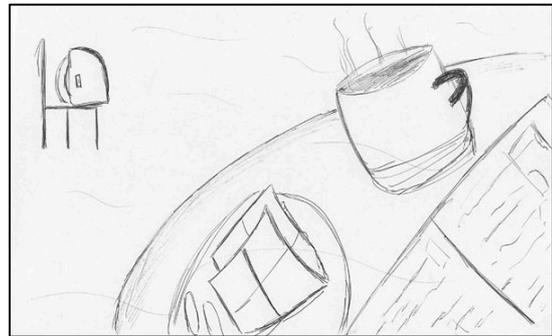
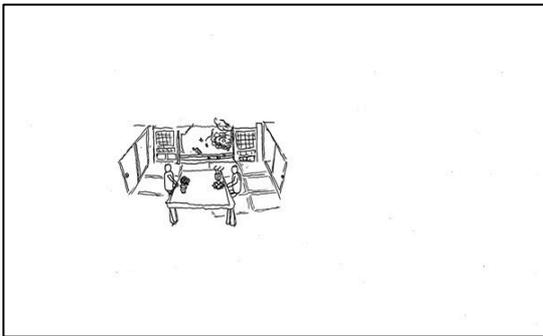
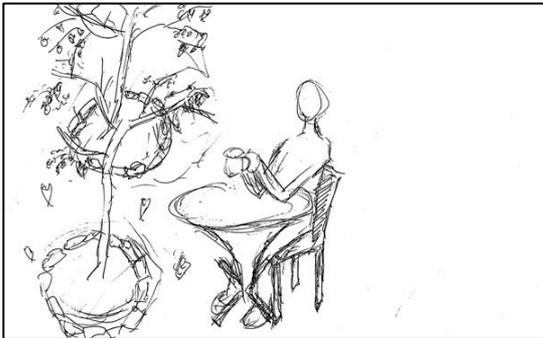
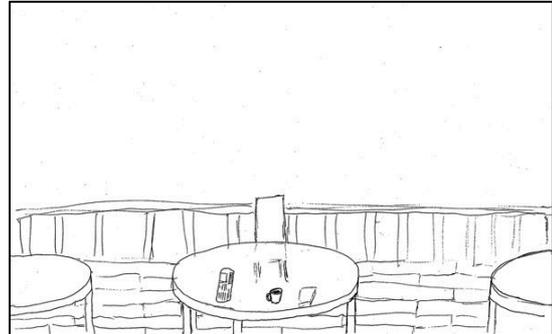
実験 1 において音楽刺激（明）を聴取しながら描いた絵・2



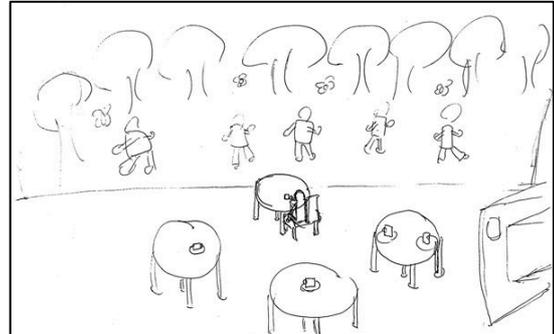
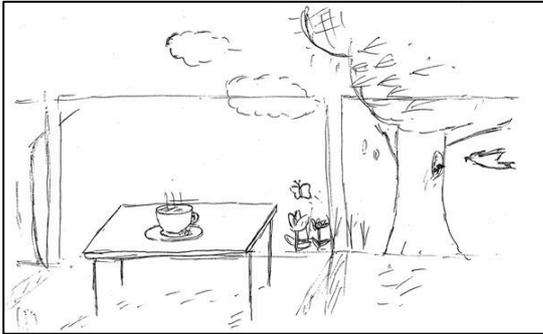
実験 1 において音楽刺激（暗）を聴取しながら描いた絵・1



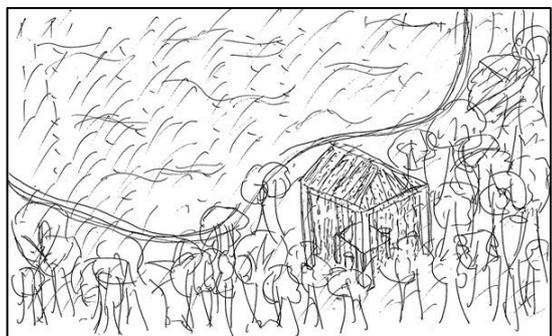
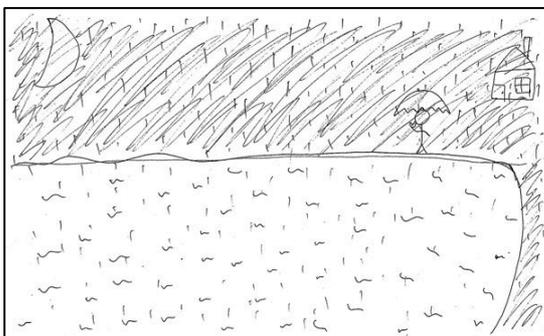
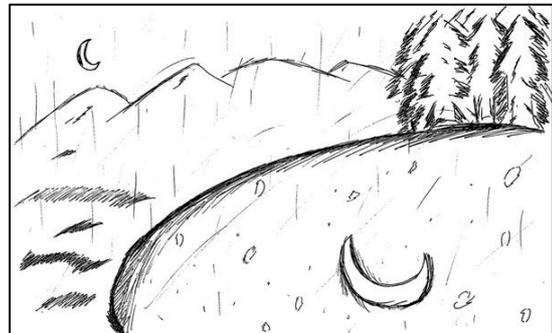
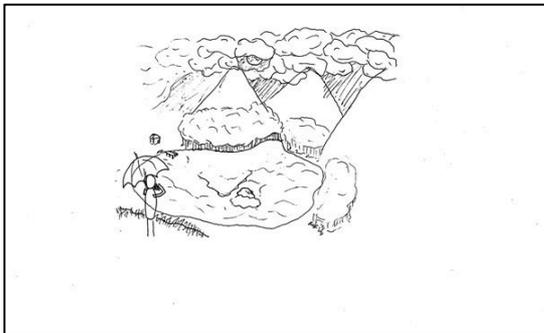
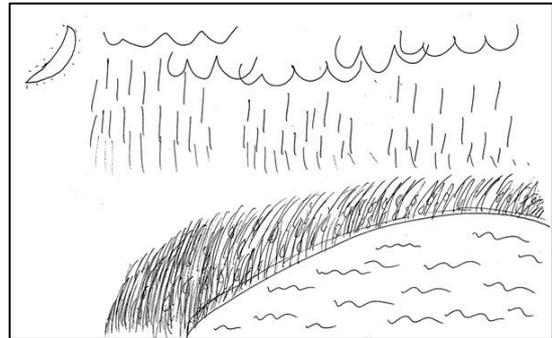
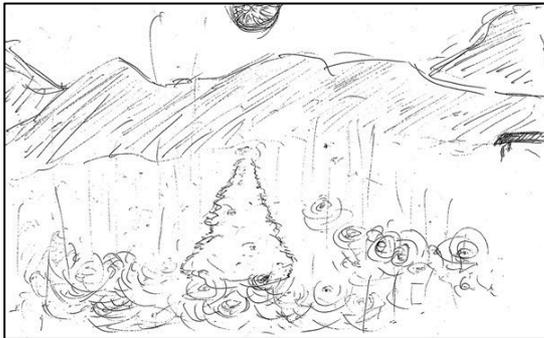
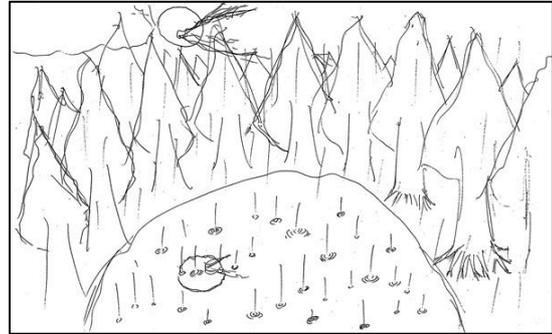
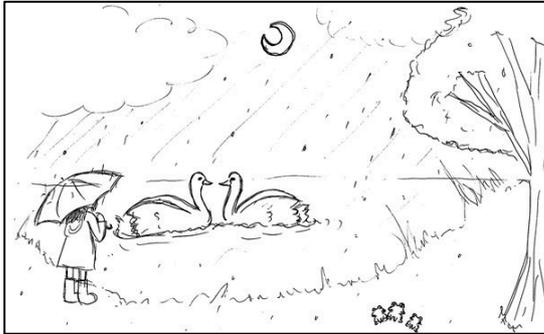
実験 1 において音楽刺激（暗）を聴取しながら描いた絵・2



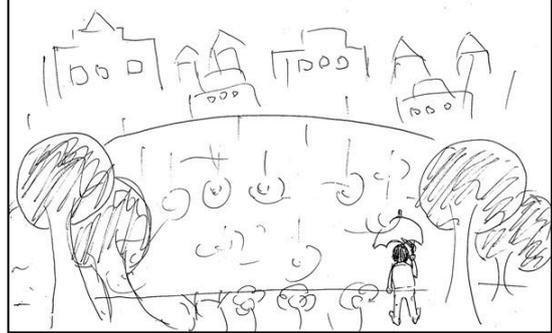
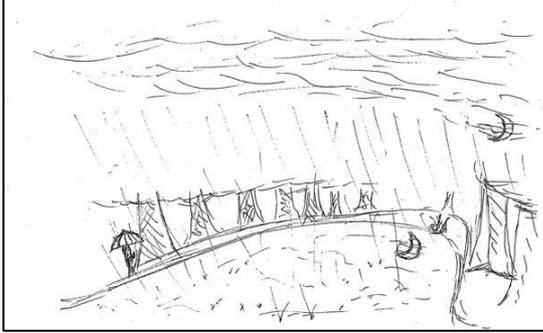
実験2において音楽刺激（明）を聴取しながら描いた
「春の朝のカフェ」・1



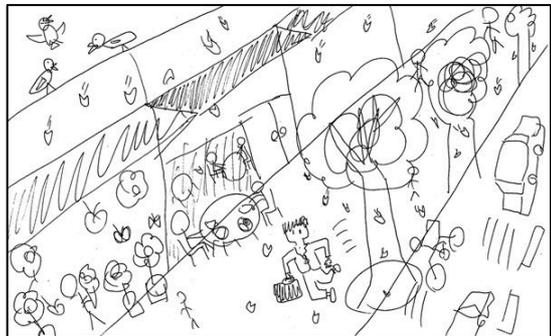
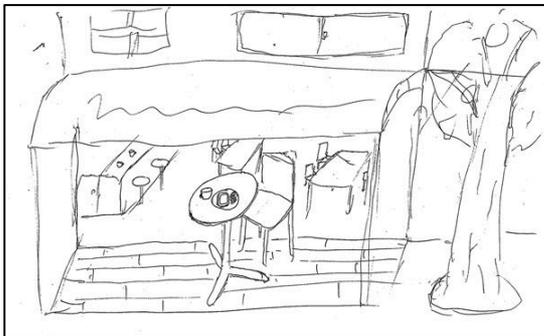
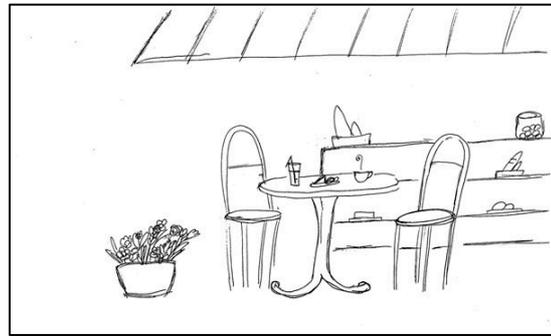
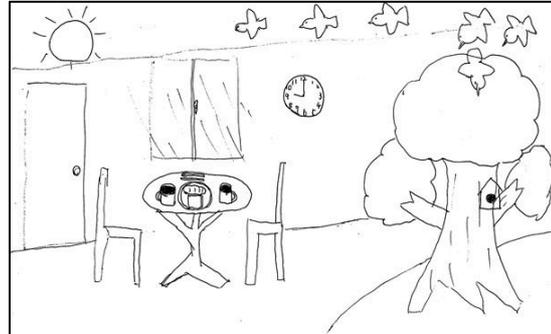
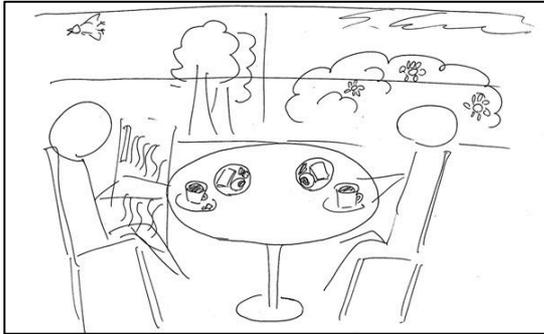
実験 2 において音楽刺激（明）を聴取しながら描いた
「春の朝のカフェ」・ 2



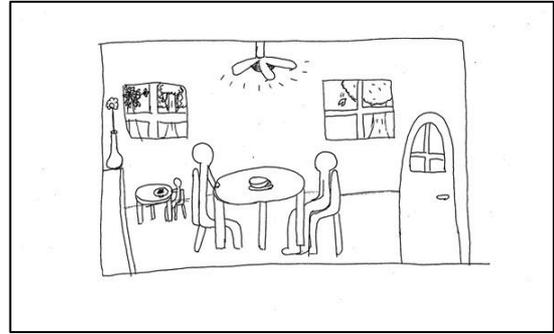
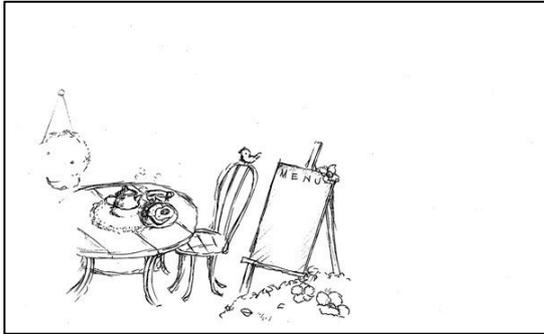
実験2において音楽刺激（明）を聴取しながら描いた
「雨の降る夜の湖」・1



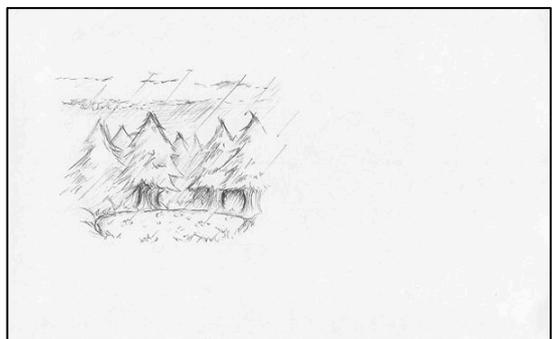
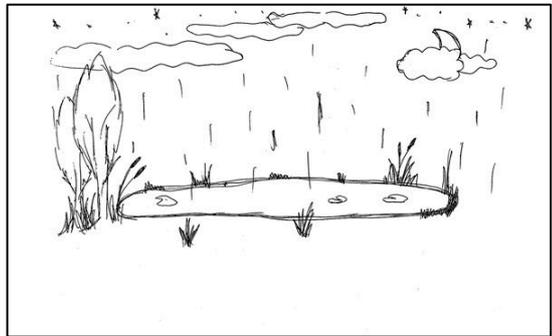
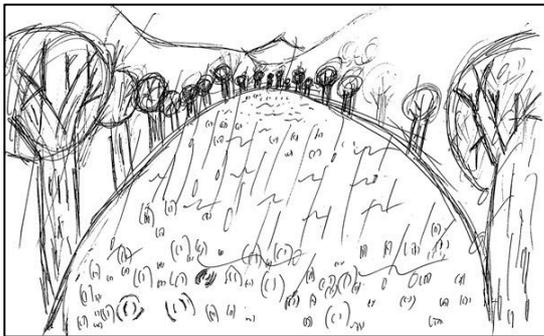
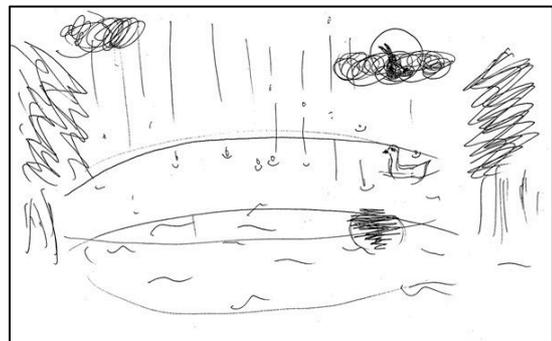
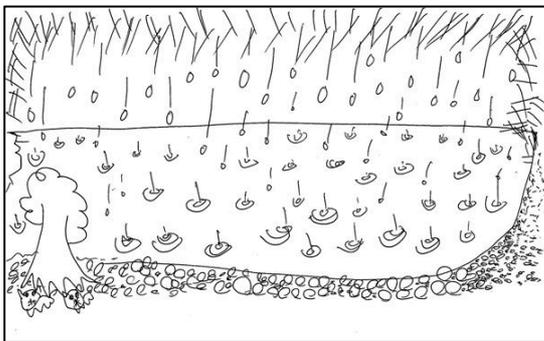
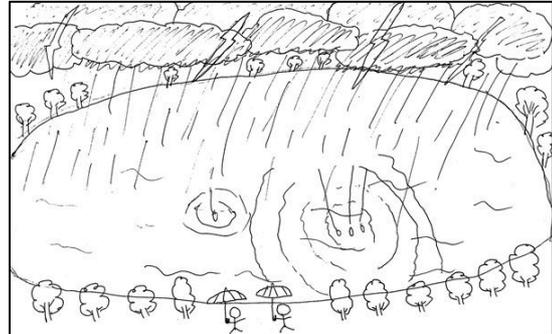
実験2において音楽刺激（明）を聴取しながら描いた
「雨の降る夜の湖」・2



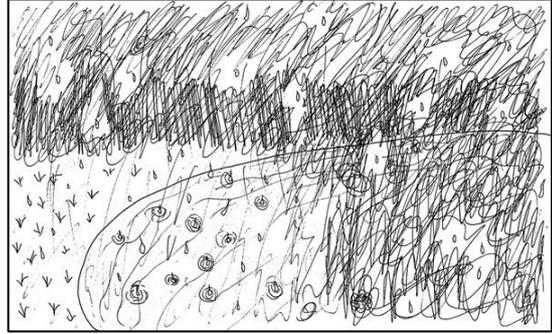
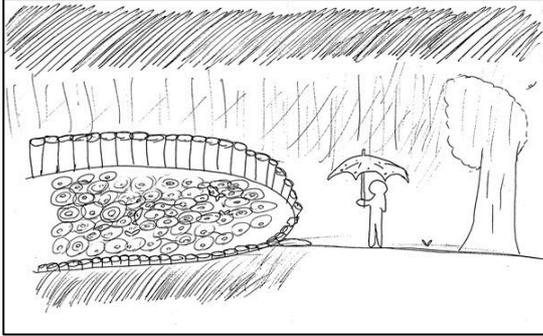
実験2において音楽刺激（暗）を聴取しながら描いた
「春の朝のカフェ」・1



実験2において音楽刺激（暗）を聴取しながら描いた
「春の朝のカフェ」・2



実験2において音楽刺激（暗）を聴取しながら描いた
「雨の降る夜の湖」・1



実験2において音楽刺激（暗）を聴取しながら描いた
「雨の降る夜の湖」・2