

視覚と聴覚がひとの寒暑感などの印象に与える影響の違い

準会員○柴田未来\*1 正会員 辻原万規彦\*2 同 岡本孝美\*3

4. 環境工学-10. 温熱感 環境工学

映像, 音源, 刺激呈示, 人工気候室, 変化量

1. はじめに

ひとの感覚の中で、視覚が最も多くの情報を受け取っていると言われている<sup>1),2)</sup>。視覚は、色や形を認識するだけでなく、ひとの寒暑感や快適感などにも影響を与える。しかし、視覚だけではなく、聴覚もひとの寒暑感や快適感などに深く関わっていると考えられる<sup>3)</sup>。

そこで、本研究では、これからの寒暑感や快適感などに関わる新たな提案を目指して、視覚刺激と聴覚刺激が寒暑感や快適感などに与える影響の差について明らかにする。寒暑感や快適感などに対して、視覚が最も大きな影響を与えているという前提のもと、行われた研究は多い<sup>4)</sup>。しかし、視覚と聴覚のどちらが、寒暑感や快適感などに、より大きな影響を与えているのかについての研究はほとんどみられない。

2. 実験

2-1. 被験者実験の概要と映像と音源の選定

実験は、熊本県立大学環境共生学部西棟2階の人工気候室（以下、人工気候室）内で行った。涼しい映像と暑い音源を同時に呈示する実験と涼しい映像のみ、暑い音源のみを呈示する実験を行い、それぞれ寒暑感や快適感などの印象評価を行った。また、その逆の暑い映像と涼しい音源を呈示する実験も行った。

実験に使用する映像と音源を選定するため、事前に、熊本県立大学居住環境学科の学生 72 名にアンケート調査を実施<sup>5)</sup>した。まず、夏の日常生活で見ると涼しいと感じるもの、もしくは見ると暑いと感じるものを表1の中から3つ選んでもらい、順位をつけてもらった。同様に、聞くと涼しいと感じるものと暑いと感じるものも3つ選んでもらった。次に、涼しい映像と音源、暑い映像と音源の選択肢の中で票が多かった上位3つに対応する映像と音源を、動画共有サービスであるYouTubeで検索して選定した。最後に、選定した映像と音源は、

同時に呈示した際に最もかけ離れた状況となるように組み合わせた（表2）。表2の呈示順1, 3, 5が涼しい映像と暑い音源、呈示順2, 4, 6が暑い映像と涼しい音源の組み合わせである。

印象評価実験の被験者は、事前アンケートに回答していない熊本県立大学の男子学生10名、女子学生10名とした。服装は、着衣量による寒暑感への影響を考慮して、全員に共通の半袖と半ズボンを着用してもらった。実験は日常生活では、暑くもなく寒くもなく、快適な環境が多いと考えられる中間期を選び、2019年10月8日から11月15日の間に行った（写真1, 写真2）。

なお実験は、熊本県立大学生命倫理審査委員会の承認を得てから実施した。

表1 映像と音源を選定するために実施したアンケート

映像の選択肢	川, 交通渋滞, 小鳥が飛んでいる様子, 風鈴, キャンプファイヤー, 風で揺れている木々, 花火, お祭りの様子, 工事, セミ, 大雨, 飛行機が空を飛んでいる様子
音源の選択肢	川や滝の音, 車の音, 鳥のさえずり, 風鈴の音, 木が燃える音, 風で木々が揺れる音, 花火の音, お祭りの太鼓や踊りの音, 工事の音, セミの鳴き声, 大雨の音, 飛行機が空を飛んでいる音

表2 実験で呈示した映像と音源の組み合わせ

呈示順	映像	音源
1	揺れている木々 (涼)	工事現場 (暑)
2	たき火 (暑)	川のせせらぎ (涼)
3	雨 (涼)	セミ (暑)
4	交通渋滞 (暑)	風鈴 (涼)
5	飛行機 (涼)	お祭りの掛け声 (暑)
6	花火大会 (暑)	小鳥のさえずり (涼)



写真1 教示の様子



写真2 実験の様子

## 2-2. 実験のスケジュールと刺激呈示の方法

被験者には、中立状態である 25°C、50% に設定した人工気候室に 1 人ずつ入室してもらった後、30 分間で周囲の環境に順応してもらい、4 分間で最終説明を行った。その後、図 1 のように映像と音源を同時に呈示する刺激呈示（2 回目は映像のみの呈示）20 秒間、アンケート回答 20 秒間、待機 20 秒間の合計 60 秒間を 2 回行い、最後に、音源のみを呈示する刺激呈示 20 秒間、アンケート回答 50 秒間、休憩 110 秒間の合計 180 秒間をあわせて 1 セットとして 6 セット繰り返した（写真 2）。1~6 セットは、表 2 に示す映像と音源の組み合わせの呈示順 1~6 に対応させた。3 回目のアンケート回答時間が長いのは後述のように回答項目が多いためである。アンケート回答時と待機中には刺激は呈示しなかった。6 セット目は最後の休憩がないため、合計 62 分 10 秒で実験は終了である。

視覚刺激のための映像は、人工気候室内に液晶プロジェクター（EPSON Offirio EB-W12）を設置して、人工気候室内の壁にパソコンの画面を映し出して呈示した。聴覚刺激のための音源は、パソコンから流して呈示した。その際、人工気候室の装置音を遮るために、ヘッドフォン（audio-technica ATH-AVC200）を使用した。

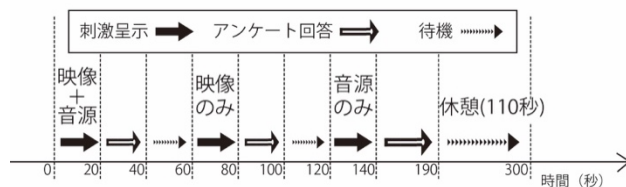


図 1 1 セットの実験スケジュール

## 2-3. 実験で用いた印象評価

実験中の「アンケート回答」では、刺激の呈示ごとに図 2 のような印象評価表を示し、縦線と横線が交わったところに○をつけてもらった。

寒い						暑い
快適						不快
爽やかな						暑苦しい
賑やかな						落ち着いた
安らぎのある						安らぎのない
今、見たのは何の映像だと思いましたか？ ( )						
今、聞いたのは何の音だと思いましたか？ ( )						

図 2 実験で使用した印象評価表

さらに、各セットの 3 回目のアンケート回答時には、呈示した映像と音源を被験者がどのように認識したのかも訊いた。

## 3. 結果と考察

### 3-1. 考察の視点

結果を考察する際に基準としたのは、映像と音源を同時に呈示した（以下、「映像+音源」とする）ときの結果である。図 2 の印象評価項目の中心を 0 とし、左側を-、右側を+として-3 から+3 の 7 段階で数値化した。その後、「映像+音源」の結果を基準にして、「映像のみ」、「音源のみ」を呈示したときの相対的な変化量を算出した。以下の考察では、この「変化量」を用いる。寒暑感（寒いー暑い）に関する変化量の度数分布を図 3 に示す。また、快適感（快適ー不快）、爽暑感（爽やかなー暑苦しい）、賑落感（賑やかなー落ち着いた）ならびに安らぎ感（安らぎのあるー安らぎのない）に関する変化量の度数分布をそれぞれ図 4~図 7 に示す。

### 3-2. 映像と音源が寒暑感に与えた影響（図 3）

揺れている木々の「涼しい」映像と工事現場の「暑い」音源の組み合わせ（以下、「木々・工事」などと省略する）では、「映像+音源」に対する「映像のみ」の変化量は 0 で変化がなかった人が最も多く、「音源のみ」の変化量は+1 で「より暑い」と感じた人が最も多い。「映像+音源」に対する「映像のみ」の変化量が 0 ということは、音源がなくなったとしても映像からの影響が大きかったため、結果に変化がなかったと考えられる。また、「映像+音源」に対する「音源のみ」の結果が+1 ということは、涼しいと感じる映像がなくなったため、より暑いと感じたと考えられる。したがって、この組み合わせでは、映像の影響が大きいと考えられる。

一方、「木々・工事」とは逆に、暑い映像と涼しい音源の組み合わせである「花火・鳥」では、「映像+音源」に対する「映像のみ」の変化量は+1 で「より暑い」と感じた人が最も多く、「音源のみ」の変化量は 0 で変化がなかった人が最も多い。「映像のみ」のときは、涼しいと感じる音源がなくなったため、より暑いと感じたが、「音源のみ」のときは、映像がなくなったとしても音源からの影響が大きかったため、結果に変化がなかったと考えられる。したがって、この組み合わせでは、音源の影響が大きいと考えられる。

涼しい映像と暑い音源の組み合わせである「雨・セミ」では、「映像のみ」の変化量は-1で「より寒い」と感じた人が最も多く、「音源のみ」の変化量は+2で「より暑い」と感じた人が最も多い。また暑い映像と涼しい音源の組み合わせである「渋滞・風鈴」では、「映像のみ」の変化量は+1で「より暑い」と感じた人が最も多く、「音源のみ」の変化量は-1で「より寒い」と感じた人が最も多い。この2つの組み合わせでは、映像もしくは音源のうち、一方の刺激がなくなったため、残りの刺激に対応する寒暑感をより強く感じたと考えられる。したがって、この2つの組み合わせでは、映像と音源のどちらの影響も大きいと考えられる。

暑い映像と涼しい音源の組み合わせである「たき火・川」と涼しい映像と暑い音源の組み合わせである「飛行機・祭り」では、いずれも変化量は0で変化がなかった人が最も多い。この2つの組み合わせでは、映像もしくは音源のうち、一方の刺激がなくなったとしても残りの刺激に対応する寒暑感を感じる事がなかったと考えられる。したがって、この2つの組み合わせでは、映像と音源のどちらの影響も小さいと考えられる。

これらのことから、ひとの寒暑感には、視覚だけでなく聴覚も影響を与える場合もあると言える。また、木々や鳥のような自然の要素と工事や花火のような人工の要素を組み合わせたときには、自然の要素の方がひとの寒暑感に影響を与える可能性があると言える。

### 3-3. その他の印象映像と音源が与えた影響

映像と音源が快適感、爽暑感、賑落感ならびに安らぎ感に与えた影響についても、寒暑感と同様の考え方で分析した。その結果を表3にまとめて示す。

ただし、爽暑感の「たき火・川」の組み合わせ（図5中の右上）では、「映像のみ」と「音源のみ」の変化量がどちらも-1で「より爽やかな」と感じた人が最も多い。しかし、全体としては「映像のみ」の変化量は+に偏っており、「音源のみ」の変化量は-に偏っている。したがって、この組み合わせでは、映像と音源のどちらの影響も大きいと考えられる。また、賑落感の「たき火・川」の組み合わせ（図6中の右上）では、「映像のみ」の変化量は+に偏っており、「音源のみ」の変化量は-に偏っている。これは、たき火の映像が落ち着くもの、川の音源が賑やかなものとして捉えられたためと言える。しかし、「映像のみ」の変化量が0で変化がなかった人が

最も多く、「音源のみ」の変化量が-1で「より賑やかな」と感じた人が最も多い。したがって、この組み合わせでは、映像の影響が大きいと考えられる。

表3から、映像と音源の組み合わせとひとの印象の関係について、次のようなことが指摘できる。

寒暑感と快適感では、どのような映像と音源の組み合わせでも、どちらがひとの印象に影響を与えるかについては、よく似た傾向を示す。一方、爽暑感、賑落感ならびに安らぎ感では、寒暑感と快適感とは異なる傾向を示したり、3つの印象評価項目間でも異なる傾向を示したりする場合もある。これは、寒暑感と快適感、より直感的な感覚であり、被験者によってもバラつきが少ないためと考えられる。一方、他の3つの印象評価項目については、被験者のこれまでの経験や被験者が映像や音源に持つイメージとの関わりが強く、バラつきが大きいと考えられる。

また、表3から、映像と音源がひとの印象に与える影響の差について、次のようなことが指摘できる。

「木々・工事」と「飛行機・祭り」の組み合わせでは、視覚よりも聴覚の影響が大きい印象評価項目があり、「暑い」音源がひとの印象に与える影響が大きい可能性がある。ただし、「雨・セミ」の組み合わせでは、セミの音源、すなわち聴覚の影響が大きいとの事前の予想に反し、雨の映像、すなわち視覚の影響が大きく、「暑い」音源がひとの印象に与える影響が大きいと一概には言えない事例もある。

また、「花火・鳥」の組み合わせでは、快適感、爽暑感ならびに賑落感で、映像と音源のどちらの影響も小さい。これは、事前アンケートでいずれも3位の選択肢を組み合わせさせた結果と考えられ、映像と音源の組み合わせ方については、再検討が必要であると考えられる。

## 4. まとめ

視覚刺激と聴覚刺激が寒暑感や快適感などに与える影響の差を明らかにするために、人工気候室を用いて、被験者実験を行った。その結果、寒暑感や快適感などの印象評価には視覚だけでなく聴覚も影響を与える可能性があると考えられた。

本稿では、「映像+音源」の結果を考察の基準に設定した。しかし、映像と音源を呈示していない状態での印象評価は考慮しておらず、今後の課題である。

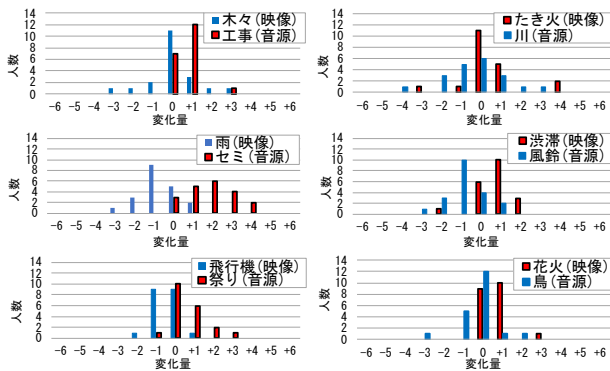


図3 寒暑感における相対的な変化量の度数分布

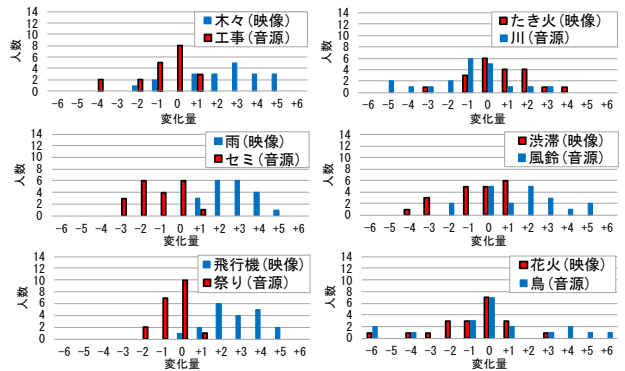


図6 眩落感における相対的な変化量の度数分布

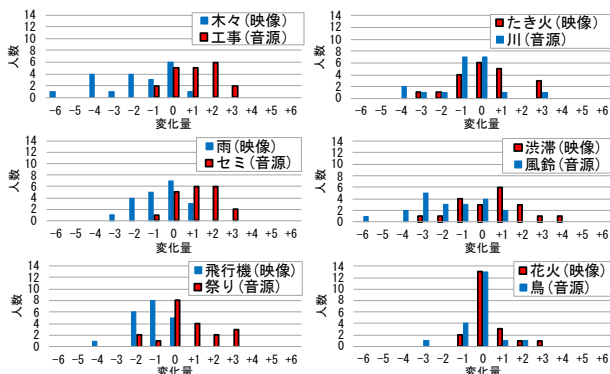


図4 快感における相対的な変化量の度数分布

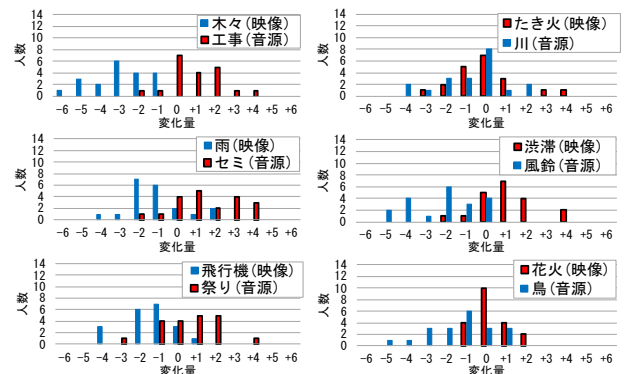


図7 安らぎ感における相対的な変化量の度数分布

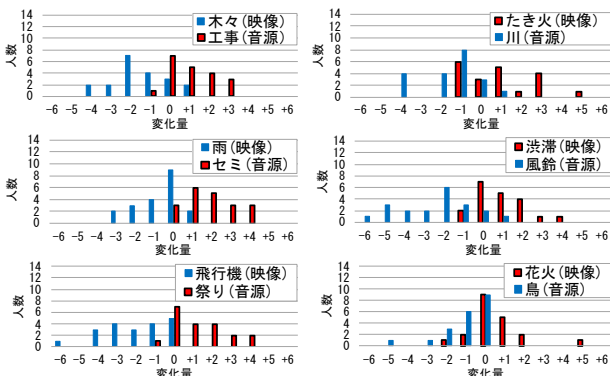


図5 爽暑感における相対的な変化量の度数分布

謝辞

熊本県立大学の学生の皆様にアンケートや実験などにご協力いただきました。ここに記して謝意を示します。

参考文献・注

- 1) プライアン=R=ワード (訳・監修 横森周信) : 目と視覚, 借成社, p. 4, 1983. 4
- 2) 三木成夫: 生命携帯学序説—根原現象とメタモルフォーゼー, うぶすな書院, p. 166, 1992. 11
- 3) 樋渡潤二: 視覚と聴覚はどう違うか, テレビジョン, 第31巻, 第11号, pp. 853-861, 1977
- 4) 松原斎樹, 島田理良, 藏澄美仁, 合掌順, 飛田国人: 温熱, 視覚, 聴覚要因の複合環境評価実験において環境要因を付加することの影響—注意概念による考察—, 日本建築学会環境系論文集, 第611号, pp. 83-89, 2007. 1
- 5) 講義の成績とアンケート調査への協力の有無や回答内容が一切関係ないと伝えた上で, アンケートを実施した。

表3 映像と音源がひとの印象に与える影響の度合い (映: 映像, 音: 音源)

映像	音源	寒暑感	快感	爽暑感	眩落感	安らぎ感
木々(涼)	工事(暑)	映>音	映>音	映<音	映<音	映<音
たき火(暑)	川(涼)	映: 影響小 音: 影響小	映>音	映: 影響大 音: 影響大	映>音	映: 影響小 音: 影響小
雨(涼)	セミ(暑)	映: 影響大 音: 影響大	映>音	映>音	映: 影響大 音: 影響大	映: 影響大 音: 影響大
洪水(暑)	風鈴(涼)	映: 影響大 音: 影響大	映: 影響大 音: 影響大	映>音	映: 影響大 音: 影響大	映: 影響大 音: 影響大
飛行機(涼)	祭り(暑)	映<音	映<音	映: 影響小 音: 影響小	映<音	映: 影響大 音: 影響大
花火(暑)	鳥(涼)	映<音	映: 影響小 音: 影響小	映: 影響小 音: 影響小	映: 影響小 音: 影響小	映>音

\*1 熊本県立大学  
\*2 熊本県立大学 教授・博士(工学)  
\*3 熊本県立大学 助手・修士(工学)

Prefectural University of Kumamoto  
Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.  
Assistant, Prefectural University of Kumamoto, M. Eng.