

映像転換時の切り替えパターンと効果音の音列パターンの構造的特徴が

音と映像の調和感に与える影響

有田元則 , 岩宮眞一郎

様々な映像メディアにおいて、ある場面から別の場面へ映像が転換するとき、様々な切り替えパターンが用いられ、その転換時には効果音が付加されていることが多い。本研究では、その映像転換時に着目し、各種の切り替えパターンと効果音が、視聴覚素材の印象にどのように影響するのかを印象評定実験に基づき検討した。実験の結果、円状に拡大する切り替えパターンとピッチが上昇する効果音、円状に収縮する切り替えパターンとピッチが下降する効果音が、非常に調和した。また、右方向に平行移動する切り替えパターンとピッチが上昇する効果音、左方向に平行移動する切り替えパターンとピッチが下降する効果音が調和する傾向も得られた。視聴覚情報の変化方向が調和感に影響している。

The Effects of Structural Characteristic of Switching Patterns and Pitch Patterns of Sound on the Subjective Congruency of Sound and Moving Picture

Motonori ARITA , Shin-ichiro IWAMIYA

When one scene changes to another scene in various audio-visual contents, various switching patterns are often used. At that time the switching patterns are usually combined with sounds. In this study, we examined rating experiments to clarify effects of the various switching patterns and sounds on the impression of audio-visual contents. The switching pattern of expanding circle matched ascending pitch pattern and that of reducing circle matched descending pitch pattern. The sliding switching pattern to the right direction matched ascending pitch pattern and that the left direction matched descending pitch pattern.

1. まえがき

テレビなどの視聴覚メディアにおいて、ある映像から別の映像へ場面が転換される時、効果音を伴った様々な切り替えパターンが用いられる。そして、その切り替えパターンと効果音の組み合わせによって、場面転換を自然にしたり、印象づけたりと色々な意味合いを持たせることができる。これまで、映像に伴う音楽の効果に関しては、様々な研究例があげられるが〔1〕、効果音を対象にしたものは少ない。

切り替えパターンと効果音が組み合わせられた効果音について、印象評定実験を行い、全体の評価が効果音に大きく影響されることが示され、明るい印象を持たれる効果音がどの切り替えパターンとも調和しやすいということ、音高の連続的な変化が連続的な切り替えパターンと調和する等の傾向が明らかにされている〔2〕。ただし、この研究では、用いた刺激音が市販の効果音 CD のものであったため、効果音の音色が、統一されていなかった

ことから、音高の変化以外にも各種の要因が実験結果に影響を及ぼした可能性がある。また、上昇系列の音列と下降系列の音列が対称ではないなどの問題もあった。

本研究は、切り替えパターンと付加された効果音のそれぞれのどのような特徴が視聴覚素材の印象に影響するのかを、印象評定実験に基づき検討したものである。特に、切り替えパターンと効果音の変化方向や連続性といった特徴が、音と映像の組み合わせに与える調和感について検討する。

2. 実験方法

実験刺激として、7種類の切り替え映像刺激 (Fig.1)、8種類の音刺激 (Fig.2)、両者のすべての組み合わせである56種類の組み合わせ刺激を用意した。

切り替え映像は、画面全体が緑一色の映像から青一色の映像へと、1秒間で切り替わる。緑色から青色への変化を選択したのは、色彩の変化自体が視聴覚素材の印象に影響を極力与えないことを考慮したものである。切り替え映像の種々のパターンは、通常テレビ等で用いられるものを選び、可能のものは変化方向が対称的対になるように作成した (拡大と縮小, 左回りと右回り等)。これらのパターンには便宜的に名前をつけた。時計の針のように回転する「クロック時計回り」、その反対回転をする「クロック反時計回り」、右方向に平行移動する「スライド右方向」、左方向に平行移動する「スライド左方向」、円状に拡大する「円開き」、逆に円状に縮小する「円絞り」、そして細かく粒状物がランダムに湧き上がるような「虫食い」という具合である。



Fig. 1 Seven switching patterns as visual stimuli

効果音は、上昇系の音列 3種類、下降系の音列 3種類、和音 1種類、ランダムな音列 1種類を同じ音色で作成した (Fig.2)。音色に関しては立上がりや立下りにあまり特徴がなく、聞き取りやすい笛に似ているものを利用した。上昇系と下降系の音列パターンはそれぞれ、連続的に変化するもの、やや断続的に変化するもの (1音の長さは約 120ms)、より断続的に変化するもの (1音の長さは約 60ms) がある。各種の上昇系列、下降系列は、それぞれ同じ音高で構成されている。音 7 (和音) に関しては、上昇系や下降系の音列と同様の八調で 5音からなる和音であり、根音となる八音が最高音と最低音になるように設定した。音 8 (ランダム) に関しては、音域が他のものとあまり変わらない程度でランダムに跳躍するものとなっている。

各効果音の呈示音圧レベル (等価騒音レベル) は、音 1 (連続上昇): 70.8dB(A)、音 2 (連続下降): 71.4dB(A)、音 3 (断続上昇長): 71.7dB(A)、音 4 (断続下降長): 71.2dB(A)、音 5 (断続上昇短): 69.9dB(A)、音 6 (断続下降短): 69.2dB(A)、音 7 (和音): 70.8dB(A)、音 8 (ランダム): 73.8dB(A) である。



Fig. 2 Eight pitch patterns as sound stimuli

この実験刺激を用いて、音のみ、映像のみ、音と映像の組み合わせの3つのセッションに分け、SD法により印象評定実験を行った。各セッションともに7段階の尺度を利用し、12個の共通した形容詞対尺度をランダムに呈示した。音と映像の組み合わせのセッションのみ「調和している-調和していない」の尺度を加えて実験を行った。

映像刺激は17インチディスプレイにより、音刺激はヘッドフォンにより被験者に呈示した。被験者の頭からディスプレイの画面までの距離は約60cmであった。被験者は22歳から30歳の学生11名(男8名、女3名)であった。

3. 実験結果と考察

音のみ、映像のみ、組み合わせの3つの条件において共通する形容詞対の印象評定データについて主成分分析を行い、各評定尺度を迫力主成分、ユニーク主成分、軽快主成分の3主成分解に集約した(Table1)。そして各刺激に対する各主成分得点を求め、考察した。

「好き-嫌い」の形容詞対尺度のデータに関しては、全体の総合評価としての意味合いがあるので、主成分分析のデータとして用いず個別に扱った。同様に、「調和している-調和していない」の形容詞対尺度に関しても、調和評定値として個別に扱った(Fig. 3)。

効果音の印象に関しては、段階的に変化する効果音よりも、滑らかで連続的に変化する効果音の方が、迫力感があり、「好き」な印象が持たれている。そして、切り替え映像との組み合わせの場合、連続的な効果音はどの切り替えパターンとも調和し、組み合わせた視聴覚素材の評価も高い。音1(連続上昇)と映像1(クロック時計回り)の組み合わせなどがそれにあたる。調和評定値と迫力主成分の間には、1%水準で有意な相関が認められ(相関係数=.808)、切り替えパターンと効果音が調和しているほど、迫力感が増すという傾向が得られた。

そして、音5(断続上昇短)や音6(断続下降短)のような断続的な効果音が伴う場合は全体的に調和度が低いことや、連続的でない切り替えパターンである映像7(虫食い)がどの効果音とも調和していないことから、音高変化の連続性と映像変化の連続性が調和感に影響していると考えら

れる。断続的な効果音は、音自体の迫力感も少ないが、映像と組み合わせても効果音を伴わない映像のみのときよりも迫力感の少ないことが多い。特に下降系の音列が伴う場合は、迫力のない印象を受ける。断続的な効果音でも、長さが短い音5(断続上昇短)、音6(断続下降短)の場合、迫力感の低下が顕著である。

軽快な印象は、下降系よりも上昇系の効果音の方が強い。ピッチの上昇が前進するようなイメージをもたらす、軽快感を高めていると考えられる。また、音と映像を組み合わせた場合、組み合わせる映像によって、軽快感は変化する。視聴覚素材の軽快感に対しては、効果音の影響よりも映像そのものの影響が大きい。このことは、動的な印象が視覚的な感覚の方に優位であるというこれまでの研究を裏付ける結果である(3)。このことは多くの運動情報が視覚を通じて獲得されるという運動知覚の特徴からも示される(4)。

Table 1 The result of principal component analysis of the SD scales

形容詞対尺度	主成分		
	迫力	ユニーク	軽快
弱々しい-力強い	.893	.033	.186
物足りない-迫力のある	.889	.173	.290
なめらかじゃない- なめらかな	.817	-.350	.152
インパクトのない- インパクトのある	.753	.433	.357
暗い-明るい	.638	.220	.635
ありふれた-ユニークな	-.075	.955	.051
単調な-変化のある	.107	.878	.349
つまらない-楽しい	.583	.598	.424
重々しい-軽やかな	.195	.314	.880
広がり感のない- 広がり感のある	.621	-.008	.622
ゆったりとした- スピード感のある	.605	.253	.561
寄与率(%)	39.79	23.57	22.28

ユニーク主成分得点から、全体的に切り替え映像のみの場合よりも効果音を付加した場合のほうがユニーク感が高まるといえる。中でも音8(ランダ

ム)が付加された場合は顕著である。音 8(ランダム)自体のユニークな印象が組み合わせられた場合にも影響を及ぼしている。しかし、映像 7(虫食い)の場合だけは、効果音が付加されないときのほうが、ユニーク感が高い。ユニークな印象をもたれる映像は、音が伴わない方が、ユニーク感が高くなると言える。これらのユニーク感に関して、音の連続性やピッチの上昇、下降というような変化方向には影響が極めて少ないということが明らかになった。

調和感については、効果音のピッチの変化方向と切り替えパターンの変化方向にも関係がみられ、特に「映像 5(円開き) - 音 1(連続上昇)」、「映像 6(円絞り) - 音 2(連続下降)」の組み合わせの調和度が、顕著に高い。統計的にも「映像 5(円開き) - 音 1(連続上昇)」の組み合わせと「映像 5(円開き) - 音 2(連続下降)」の組み合わせの平均調和度の差は、1%水準で有意であり、「映像 6(円絞り) - 音 1, 2(連続上昇)」の組み合わせと「映像 6(円絞り) - 音 2(連続下降)」の組み合わせ平均調和度の差も、1%水準で統計的に有意である。つまり、拡大する切り替えパターンには上昇系列、縮小する切り替えパターンには下降系列の音列パターンが調和する傾向がみられる。

さらには、「映像 3(スライド右方向) - 音 1(連続上昇)」の組み合わせにおいても調和度が、「映像 3(スライド右方向)と音 2(連続下降)」の調和度よりも高く、その差は 10%水準で統計的に有意であった。「映像 4(スライド左方向) - 音 2(連続下降)」の組み合わせにおいては、「映像 4(スライド左方向) - 音 1(連続上昇)」との差に有意な差はみられなかったが、傾向としては左方向と下降の組み合わせの調和度が高かった。視覚的な左右方向と聴覚的な上下方向の間に、調和感を形成しうる対応要因が、存在しうるように思える。しかし、結果が明確でなかったため、この部分に焦点をあて追加実験を行った。

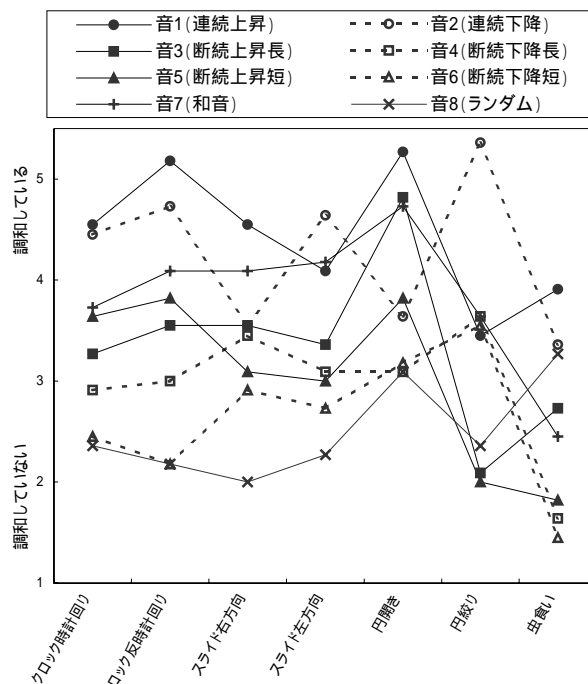


Fig.3 Average congruency score of each audio-visual combination

4. 追加実験

映像の切り替わる左右方向と効果音の音高の上下方向の調和に着目し、印象評定実験を行った。音刺激は、本実験の中から、音 1(連続上昇)と音 2(連続下降)の 2 つを抜粋した。連続的に変化する効果音である音 1 と音 2 はそれぞれ上昇系、下降系の代表的な効果音になりうるものとして選定した。映像刺激は、同様に本実験から映像 3(スライド右方向)、映像 4(スライド左方向)の左右方向の変化パターンであるものと映像 1(クロック時計回り)、映像 2(クロック反時計回り)の右回転左回転の変化パターンのものの合計 4 つを抜粋した。被験者は 23 歳から 32 歳(男 5 名女 1 名)の 6 名である。実験方法に関しては、本実験と同様であるが、被験者は音のみ、切り替え映像のみの評定は行わず、組み合わせ刺激の 8 つのみに音と映像の調和に関する評定を行った。

追加実験の結果を本実験の結果に加えたところ、「映像 3(スライド右方向) - 音 1(連続上昇)」の組み合わせは「映像 3(スライド右方向) - 音 2(連続下降)」の組み合わせに対する平均調和度よりも高く、その差は 5%水準で統計的に有意なものであった。また「映像 4(スライド左方向) - 音 2(連続

下降)」の組み合わせは、「映像 3(スライド右方向) - 音 2(連続下降)」に対する平均調和度より高く、その差は 5%水準で統計的に有意なものであることが示された。視覚的な右方向への移動と聴覚的な上昇が調和し、視覚的な左方向への移動と聴覚的な下降が調和する傾向が示されたといえる。これは、ピアノの鍵盤が左から右につれてピッチが高くなるという特徴が影響していると考えられるが、音の上昇下降と映像の拡大縮小の組み合わせほど明らかな差ではない。

先天的なものが影響しているのか経験的なものが影響しているのかわからないが、少なからずこれまでの体験的なものが大きく影響していると考えられる。例えば、音楽再生のためのオーディオプレイヤーのプレイ(再生)は、右向きの矢印で表示されていることが多く、早送りも同様である。このことから右方向は前進方向というイメージが後天的に経験されていることが要因になっているかもしれない。数学において、2次元や3次元を表現するときの数値直線の多くの場合も、右方向に数が増していくように考えるのが一般的である。この場合も右方向が前進という考え方である。しかし、これらのことは、前進するイメージが上昇をイメージさせるという仮定のもとなので明確な要因だとは言いがたい。国語の教科書のような左めくりや英語の教科書のような右めくりのような文化的背景が影響していることも考えられる。国語のような右から左へと進行していくタイプは日本以外では少ないと思われるが、もし影響があるとすれば国や民族、母国語などによって結果が異なる可能性もある。

なお実験の最後に利き手が右利きか左利きかを問い、右利きと左利きが影響しているのはいかんと検討したが、それらの間に異なる傾向は見られなかった。(右利き9名,左利き2名)。

空間の変化方向と音高の変化方向の対応に関しては、別の実験でも確認されており〔5〕〔6〕、本研究の実験結果も同様の結果となった。しかし、「映像の右方向」と「音の上昇方向」が調和するならば、「映像の左方向」と「音の下降方向」が調和するというような対称性については疑問の声もある〔5〕。今回の実験で言えば、切り替わりパターンの右方向とピッチの上昇は下降に比べて+0.94だけ調和評定値が上回ったが、切り替えパターンの左方向とピッチの下降は上昇に対して、+0.44し

か調和評定値が上回っていない(Table2)。対称的な組み合わせにおいて、片方が調和するからといってもう片方が同様に調和するとは限らないことを示している。

Table 2 Average congruency score of combination of switching pattern of right to left and vice versa, and descending and ascending continuous scale patterns

	連続上昇	連続下降
スライド 右方向	4.59	3.65
スライド 左方向	4.06	4.50

映像 1(クロック時計回り)、映像 2(クロック反時計回り)に関しては、音の上昇下降に差がみられず、音 1(連続上昇)、音 2(連続下降)の両方に調和した。統計的には有意差はみられなかったが、反時計回り(左回転)の切り替えパターンに対して、上昇系列の調和評定値が 5.06 という大変高い値(評定値は 0~6)であることには間違いなく、下降系列よりも調和している傾向はうかがえた(Table 3)。

Table 3 Average congruency score of combination of switching pattern of right rolling and left rolling, and descending and ascending continuous scale patterns

	連続上昇	連続下降
クロック 時計回り	4.41	4.53
クロック 反時計回り	5.06	4.53

なお、調和評定値は、「好き - 嫌い」という評価評定値と 1%水準で強い相関があり(相関係数=.855)、調和しているほど評価が高くなるという結果になった。評価評定値は、迫力主成分、軽快主成分とも 1%水準で相関があり(迫力主成分との相関係数=.791、軽快主成分との相関係数=.424)、迫力ある印象を受けるものほど、軽快な印象を受

けるものほど、被験者は好きな印象を受ける (Table4)。このことは、視聴覚メディアにおいて、切り替えパターンを利用する際に生かせる結果であると言える。

Table 4 Correlation coefficients between each principal component score and average evaluation score

	迫力 主成分	ユニーク 主成分	軽快 主成分	調和 評定値
相関 係数	.791**	-.137	.424**	.855**

** : 1%水準で有意

4 結論

本研究では、映像転換時における各種切り替えパターンと効果音の変化方向や連続性といった特徴が視聴覚素材の印象に影響することを印象評定実験によって示した。上昇系の音列と拡大する映像、下降系の音列と縮小する映像が高い調和感をもたらした。また、上昇系の音列と右方向に変化する映像、下降系の音列と左方向に変化する映像が調和することが明らかになり、視覚的な方向性と聴覚的な方向性に調和感を形成しうる対応要因が、存在しうることを示している。

そして、連続的な変化の映像と連続的な音高の変化の組み合わせが調和することが示された。音と映像は、変化方向や連続性のようなある要因で調和すれば、視聴覚素材の印象を良くする効果が認められた。これは、音と映像が互いの効果を高め合う協合現象によるものと考えられる。

謝辞

本研究は、21世紀 COE プログラム「感覚特性に基づく人工環境デザイン研究拠点」および「九州大学ユーザーサイエンス機構」の補助を受けた。

参考文献

[1] 岩宮眞一郎：音楽と映像のマルチモーダル・コミュニケーション(九州大学出版会, 2000)

[2] 岩宮眞一郎, 関学, 吉川景子, 高田正幸: 映像の切り替えパターンと効果音の調和(人間工学, 39巻, 6号, 292-299, 2003)

[3] Shin-ichiro Iwamiya, Hanako Ozaki: Formal Congruency between Image Patterns and Pitch Patterns (Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception & Cognition, 145-148, 2004)

[4] 北島律之: 視覚と聴覚の空間知覚における相互作用に関する研究(九州芸術工科大学, 博士論文, 26-34, 1997)

[5] Zohar Eitan, Roni Y. Granot: Music Parameters and Spatio-Kinetic Imagery (Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception & Cognition, 57-63, 2004)

[6] Scott D. Lipscomb, Eugene M. Kim: Perceived Match Between Visual Parameters and Auditory Correlations: An Experimental Multimedia Investigation (Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception & Cognition, 72-75, 2004)