

# Subjective Congruence between Transformation Patterns of Moving Pictures and Pitch Shift of a Sound

蘇, 勲

Department of Communication Design Science, Faculty of Design, Kyushu University

<https://doi.org/10.15017/17127>

---

出版情報 : 九州大学, 2009, 博士 (芸術工学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :

## 第5章 本論の結論

本研究では、映像の変化パターンと音の変化パターンの間に構成される調和感に関して、日本人・韓国人・中国人を対象として種々の条件下で印象評価実験を行い、体系的に検討を行った。

本研究で対象とした映像の変化パターンは、上下の変化、左右の変化、拡大・縮小である。音の変化パターンでは、音高の直線的な上昇および下降を対象とした。

1章では、本研究の意義と目的を述べるとともに、音と映像の相互作用、調和感に関してのこれまでの研究を概観し、本研究の位置づけを明確にした。

まず、第2章では、音高の上昇・下降と映像の上下、左右方向の変化、拡大縮小それぞれの変化パターンとの調和に関して、一対比較法による印象評価実験に基づいて検討した。

映像が上下方向に切り替わる変化パターンに関しては、日・韓・中の3カ国の被験者群とも、上昇方向への映像の切り替えと音高の上昇が調和し、下降方向への映像の切り替えと音高の下降が調和する傾向が得られた。上昇、下降という感覚に関しては、空間上の移動方向と音高の変化方向で、日本語・韓国語・中国語とも「上下」あるいは「高低」という共通した言語表現が使われているように、強い結びつきがある。そのため、空間の上下（高低）の感覚と音高の上下（高低）の感覚が対応し、両者の上下の方向が一致した組み合わせを視聴するときに、高い調和感を感じるのであろう。

拡大・縮小を用いた映像の切り替えパターンにおいては、3カ国の被験者群とも、拡大する映像と上昇する音高、縮小する映像と下降する音高の組み合わせにより、音と映像の調和感が高まる傾向が得られた。形状が拡大する映像は何らかの物体が正面から近づいてくる感があり、縮小する映像は遠ざかるように感じられる。拡大する映像と上昇する音高パターンの組み合わせは、発音源が近接するときのドップラー・イリュージョン体験と同様の知覚内容になる。そのため、物体の近接感と音高の上昇感が（錯覚された）日常経験を連想させ、

自然な調和感をもたらすと考えられる。縮小する映像と下降する音高パターンの組み合わせも、同様にドップラー・イリュージョンを再現したもので、その連想が自然な調和感をもたらすと考えられる。

左右方向に切り替わるパターンに関しては、3カ国の被験者群とも、右方向への映像の切り替えと音高の上昇が調和し、左方向への映像の切り替えと音高の下降が調和する傾向が得られた。ただし、韓国人の被験者群における、左方向への移動に関する実験結果に関しては、統計的に意味のある結果は得られていない。映像の左右方向と音高の上下の対応関係は、連想されるエネルギー・レベルの対応関係によるものと考えられる。また、音高の上昇・下降の判断を、上昇に右側、下降に左側で対応させると反応時間が早くなるとの知見からも、音高の上昇と左方向、音高の下降と右方向の結びつきは認められる。

さらに、第3章では、映像の上下の変化、左右の変化、拡大・縮小の3変化パターンのうち、二つの変化パターンを組み合わせ、音高の上昇・下降の変化パターンとの調和感について、一対比較法による印象評価実験に基づいて検討した。

上下方向の移動と拡大・縮小が組み合わさった複合的な映像の変化パターンの場合には、3カ国の被験者群とも、映像の移動と音高変化の上下方向の一致が調和感に関して大きな影響力を持つ。拡大・縮小と音高変化の調和の効果に関しては、日本人では有効であるが、中国人では有効ではなく、韓国人では部分的に有効であった。有効な場合には、拡大には音高の上昇が、縮小には音高の下降が調和する。

上下と左右の動きを組み合わせた斜め方向の変化パターンにおいては、3カ国の被験者群とも、上下の動きが調和する音高パターンを決定する。斜め上方向の変化には音高の上昇が、斜め下方向の変化には音高の下降が調和する。3カ国の被験者群とも、左右方向の動きの影響はほとんどない。

拡大・縮小と左右の動きを組み合わせた変化パターンにおいては、日本人、韓国人の被験者群では、拡大・縮小が調和する音高パターンを決定する。右方向、左方向いずれの動きを組み合わせた場合も、拡大には音高の上昇が、縮小

には音高の下降が調和する。中国人被験者においても同様の傾向がみられるが、その効果は小さく、統計的に有意でない場合もある。

空間の上下感覚と音高の上下感覚は、その結びつきはかなり普遍的なもので、この結びつきは、日・韓・中の被験者群とも、映像の上下方向の変化が左右方向の変化、拡大・縮小と組み合わせあった場合にも、他の要因に埋もれることなく機能する。複雑な変化パターンの映像も、上下方向の変化に合わせた音高の変化パターンを組み合わせれば、音と映像の調和感が形成されることが考えられる。

左右の動きは、単独の場合には調和する音高の変化パターンは明確に定まるが、他の変化と複合した場合、調和する音高パターンを決める要因としてはあまり機能しない。この傾向は、日・韓・中の被験者群に共通して観測された。

映像の複合的变化パターンにおける、拡大・縮小と音高の変化パターンとの結びつきは日本人被験者群においては上下方向と同程度に機能するが、中国・韓国の被験者においては上下と左右の中間程度のものと考えられる。日・韓・中の被験者群間で顕著に表れた傾向の違いは、この要因である。このような結果になったのは、日本人被験者がより微細な点まで映像の変化を認識していたためと推測される。

最後に、4章では音高の上下と映像の上下、左右方向の移動、拡大縮小の3条件が複合した視聴覚刺激の調和感について、日・韓・中の3カ国被験者群を対象として、印象評価実験に基づいて検討した。

すべての条件を対象とした絶対評価による実験では、3カ国の被験者群に共通して、「音高×上下」と「音高×大小」の交互効果が認められた。「音高×上下」の効果は、音高の上昇と上方向の移動、音高の下降と下方向の移動が調和することを示すもので、この傾向は、2章で得られた傾向と一致する。「音高×大小」の効果は、音高の上昇と映像の拡大、音高の下降と映像の拡大が調和する傾向を示し、この傾向も2章で得られたものと一致する。ただし、これらの実験では、3カ国の被験者群いずれにおいても、「音高×左右」の交互効果が有意ではなく、2章で得られた音高と左右方向の調和の効果は認められなかった。

第3章で検討した二つの映像変化を組み合わせただけの場合でも、音高の変化と上

下方向の変化，拡大・縮小の調和の効果は認められたが，音高の変化と左右方向の変化の調和に基づく効果はあまり認められなかった。映像の変化が複合化した場合，左右の動きと音高変化との調和の効果は小さい。

左右の動きと音高変化との調和の効果は明確ではなかったが，音高の上下とこれと調和すると考えられる映像の変化条件を三つ複合した視聴覚刺激においては高い調和度，調和しないと考えられる映像変化の三つ複合した視聴覚刺激においては低い調和度が得られた。この傾向は，一対比較法を用いた印象評価実験により，3カ国の被験者群に，共通して確認された。

さらに，日本人被験者群では，音高と映像の上昇が調和する効果が両者の下降が調和する効果より優勢である傾向，音高の下降と映像の縮小が調和する効果が上昇と拡大が調和する効果よりも優勢である傾向，上昇と右方向が調和する効果が下降と左方向よりも調和する効果が認められた。中国人被験者群でも，音高と映像の上昇が調和する効果が両者の下降が調和する効果より優勢である傾向が認められ，音高の下降と映像の縮小が調和する効果が上昇と拡大が調和する効果よりも優勢である可能性も示唆された。しかし，このような傾向による調和度の差は小さい。また，韓国人被験者においては，このような傾向は認められなかった。

本研究では，音高の上昇・下降と映像の上下，左右，拡大縮小の各変化パターンの調和に関して，どのような変化パターン間で調和感が形成できるのかを示した。これらの関係から生ずる音と映像の間に成立する調和感に関して体系的な知見を示せたことは，視聴覚融合の過程を解明する上で，有意義であったと思われる。

最も強い効果を持つのは，音高の上下と空間の上下の一致の効果で，音高の上昇と上方向の変化，音高の下降と下方向が組み合わさったときに，高い調和感が形成される。変化映像の変化が他の要素と複合された場合でも，効果は変わらない。とりわけ，映像の変化パターンが複雑になったとき，音高の上昇と上方向の変化の組み合わせが調和感を形成する要因は，強く働くことがある。

映像の拡大と音高の上昇，縮小と下降の組み合わせが調和感を形成する効果

は、これに次ぐものである。特に、映像の縮小と音高の下降の組み合わせが調和感を形成する要因は、映像の変化パターンが複雑になったとき、強く働くことがある。

左右の動きに関しては、左方向と音高の下降、右方向と音高の上昇が調和する傾向が認められるが、他の変化と複合した場合、調和する音高パターンを決める要因としてはあまり機能せず、最も効果の弱い要因と考えられる。

単純な映像の変化パターンを用いて得られた音高と映像の変化パターンが調和する要因（2章の実験で得られた要因）は、日・韓・中の被験者群ともほぼ共通して有効なものもあるが、映像の変化パターンが複合的になった場合には、国により影響の有無あるいは強弱が異なるものもある（3章での結果）。本研究で得られた知見は、日本人、韓国人、中国人被験者を対象として得られたもので、特定の国の人間に特有な現象ではないことが示されたが、その他の国の人間全般に直接適用できるかどうかは分からない。

しかし、空間の上下方向の移動と音高の上下方向の対応関係については、別の実験方法であるがその結びつきを指摘する研究もあり（Lipscomb & Kim, 2004; Maeda, 2004; 本郷, 2008）、広い範囲に適用できる可能性もある。拡大・縮小と音高の上下の対応関係に関しても、その対応関係の基礎となると考えたドップラー・イリュージョン（Neuhoff & McBeath, 1996）はアメリカ人被験者を対象としたもので、もしこの考察が妥当なものであれば、もう少し広い範囲に適用できるかも知れない。左右方向と音高の上下に関しても、その結びつきを指摘する研究の結果（Eitan & Granot, 2006; 生駒, 橋本, 2008; Rusconi & Kwan, 2006）と矛盾するものではないので、本研究で得られた傾向が日中韓の被験者のみにしか適用できないものではないと考えられる。

ただし、今後、異なる習慣や文化を持った国の人間を対象として本研究と同様の実験を試みることによって、異なる傾向が得られる可能性もある。ヨーロッパ、アメリカ大陸、アフリカ、中東などの人たちに同様の実験を試みられれば、より普遍性の高い知見が得られるものと期待される。

また、本研究で得られた音高と映像の変化パターンの調和に関する知見に関

して、これらが生得的なものなのか後天的に獲得されたものかに関しては、非常に興味を持たれる課題であるが、本研究の結果だけからはその問いに答えることはできない。視覚と聴覚の様々な感覚（高さ、明るさ、強さなど）間のマッチングと類似性に関する研究に関しても、生得的（Stevens & Marks, 1980; Zwislocki & Goodman, 1980）か、後天的（Mellers & Birnbaum, 1982）かの見解が分かれている。音高の変化と空間上の変化との対応関係に関する研究においても（Lipscomb & Kim, 2004; Maeda, 2004; 本郷, 2008; Eitan & Granot, 2006; 生駒, 橋本, 2008; Rusconi & Kwan, 2006）、生得的か後天的かの問いに答えうるものはない。この問いに答えうるような研究も、今後の課題であろう。

本研究で対象とした映像の変化パターンは、上下の変化、左右の変化、拡大・縮小である。音の変化パターンとしては、純音の音高の直線的な上昇および下降である。

実際の映像では、映像の動きはより複雑で、本研究結果をそのまま適用できる訳ではない。しかし、映像の動きと音高における上下方向の一致が調和感を形成する効果は、他の変化要因と複合した場合も機能したように、より現実に近い状況下でも適用できる調和要因と考えられる。左右の動きと音高の上下が、複合的な映像変化では有効ではなかったことも、実際の映像制作時に、「あまり気にしなくてもいい要因」として適用できよう。もちろん、映像の単純な上下、左右の変化、拡大・縮小といった条件で、音高が変化する音を組み合わせようとする場合などは、本研究の成果を直接利用できるだろう。

また、本研究で対象とした音は純音で音高の変化としては、連続的な上昇や下降という限られたものである。ただし、映像に組み合わせる音で、変化を表現しようとする際には、音高の変化は重要な要素であり、純音を用いた条件で得られた音高の変化パターンの効果はある程度一般的に提供可能な知見と考えてもいいであろう。もちろん、倍音が付加された条件での検討も、今後必要と考えられる。

本研究では、映像はいずれも単調に変化するものを対象としていたので、音

高の変化パターンとして、単調に上昇・下降する条件を検討対象としていた。映像の変化パターンが途中で変化するものに関しては、音高の変化方向を変化させるなどして対処すればいいと予測されるが、このような問題も今後の検討課題である。