九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

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

蘇, 勛
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３章　複合的な映像の変化パターンと音高の変化パターンの調和－２条件の映像変化パターンを複合した場合－

3.1　はじめに

実験１～３では，日本人，中国人，韓国人の被験者を対象として，上下方向，左右方向，拡大縮小の変化パターンと直線的に上昇・下降する音高パターンの調和度について検討していた。

これらの研究で得られた傾向は，以下のようである。

上下方向の映像の変化パターンに関しては，上方向への映像の移動と音高の上昇が調和し，下方向への映像の移動と音高の下降が調和する傾向が得られた。

左右方向の映像の変化パターンに関しては，右方向への映像の移動と音高の上昇が調和し，左方向への映像の移動と音高の下降が調和する傾向が得られた。

拡大・縮小の映像の変化パターンに関しては，拡大する映像と音高の上昇が調和し，縮小する映像と音高の下降が調和する傾向が得られた。

これらの傾向は，日本人，中国人，韓国人の被験者に，ほぼ共通してみられていた。

本章では，音高の上下と２条件の映像が組み合わせた，複合的な変化パターンを用いて，日本人，韓国人，中国人の３カ国の被験者群を対象として，音と映像の調和感に関する印象評価実験を行い，映像と音の変化パターン間に生ずる調和感についてのさらなる解明を進める。

２章の実験では，ある映像シーンから別の映像シーンへ場面を転換する映像の切り替えパターンを想定して実験を行ってきたが，本章の実験では，斜め方向の変化パターン以外は，必ずしも切り替えパターンを想定はしないものとする。

3.2 実験４:映像の斜め方向の切り替えパターンと音高の変化パターンの調和

3.2.1　実験の目的

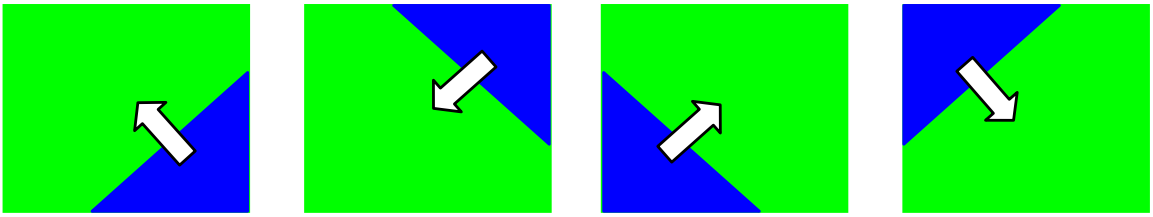
斜め方向の移動は，映像の上下方向の移動と左右方向の移動の２条件が組み合わされたものである。したがって，斜め方向の移動に調和する音高パターンは，上下方向の移動および左右方向の移動と調和する音高パターンの，いずれかあるいは両方であると考えられる。

本実験は，上下方向と左右方向の移動が組み合わさった斜め方向の移動と調和する音高の変化パターンについて検討する。

3.2.2　実験方法

3.2.2.1　実験素材

映像素材は図 3.1 に示されたように，斜め方向へ切り替わる映像４種類（左上，左下，右上，右下）で，２章の実験と同じく，画面全体が 1000 ms かけて緑色から青色に替わる映像である。それぞれの映像素材は Adobe 社の Premiere 6.0 で作成した。音素材は実験１～3 で用いたものと同一である。



左上方向　　左下方向　　右上方向　　右下方向

図 3.1　実験４に用いた映像素材概略

3.2.2.2　被験者

実験１～3 の被験者と同一である。

3.2.2.3　実験装置と実験方法

実験１～3 で用いたものと同一である。

3.2.3　実験結果

3.2.3.1　日本人被験者群における斜め方向切り替えパターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.1 に示す。

表 3.1　斜め方向の切り替えパターンを用いた実験の分散分析結果（日本人被験者群の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	705.81	7	100.83	147.61 **
主効果×個人	231.19	63	3.67	5.37 **
組み合わせ効果	14.79	21	0.70	1.03
順序効果	0.35	1	0.35	0.51
順序×個人	4.33	9	0.48	0.70
誤差	313.53	459	0.68	
総平方和	1270	560		

＊＊ $p<.01$

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.2 に，各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99% 信頼区間である。

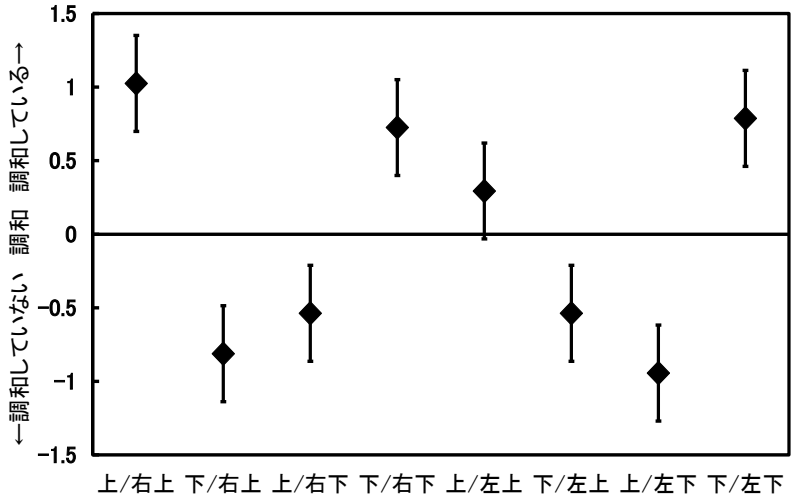


図 3.2　日本人被験者群の映像の斜め方向の切り替えパターンと上昇/下降音を組み合わせた場合の各視聴覚刺激に対する平均調和度

図 3.2 によると，「上昇音－左上方向」の組み合わせは「上昇音－左下方向」，「上昇音－右下方向」の組み合わせより調和度が高い。「上昇音－右上方向」の組み合わせは「上昇音－左下方向」，「上昇音－右下方向」の組み合わせより，調和度が高い。平均調和度の差は，いずれも有意水準 0.01 で統計的に有意である。

対照的に，「下降音－左下方向」の組み合わせは「下降音－左上方向」，「下降音－右上方向」の組み合わせより調和度が高い。「下降音－右下方向」の組み合わせは「下降音－左上方向」，「下降音－右上方向」の組み合わせより調和度が高い。いずれの平均調和度の差も，有意水準 0.01 で統計的に有意である。

これらの結果より，音高の上下と斜め方向へ移動する映像が組み合わせた場合，日本人被験者群において，映像の上下方向の動きが，音高の上昇あるいは下降パターンとの調和感に，強い影響を与えることを示している。この傾向をより明確に示すために，表 3.2 に示したように，音高の変化方向と映像の上下・左右の移動方向の一方を固定し，この音高変化と調和すると予想されるもう一方向の映像の移動を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の移動を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求めた。

表 3.2　によると，左右方向を固定した場合，「上昇－上方向」と「上昇－下方向」および「下降－下方向」と「下降－上方向」の条件間の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意であった（表の右半分）。上下方向を固定した場合，左右方向の条件の違いによる平均調和度の差が有意になる条件は，日本人被験者群で 1 条件のみであった（表の左半分）。

表 3.2　音高の変化および映像の左右または上下の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（日本人被験者群の場合）

上下固定	平均調和度の差	左右固定	平均調和度の差
上/右上・上/左上	0.73**	上/右上・上/右下	1.56**
上/右下・上/左下	0.41	上/左上・上/左下	1.24**
下/右上・下/左上	-0.28	下/右上・下/右下	-1.54**
下/右下・下/左下	-0.06	下/左上・下/左下	-1.33**

＊＊p ＜ .01

3.2.3.2　韓国人被験者群における斜め方向切り替えパターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を 3.3 に示す。

表 3.3　斜め方向の切り替えパターンを用いた実験の分散分析結果（韓国人被験者群の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	414.26	7	59.18	168.20**
主効果×個人	359.36	63	5.70	16.21**
組み合わせ効果	307.49	21	14.64	41.62**
順序効果	3.46	1	3.46	9.83**
順序×個人	23.94	9	2.66	7.56**
誤差	161.49	459	0.35	
総平方和	1270	560		

＊＊p < .01

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.3 に，各視聴覚刺激の平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99%信頼区間である。

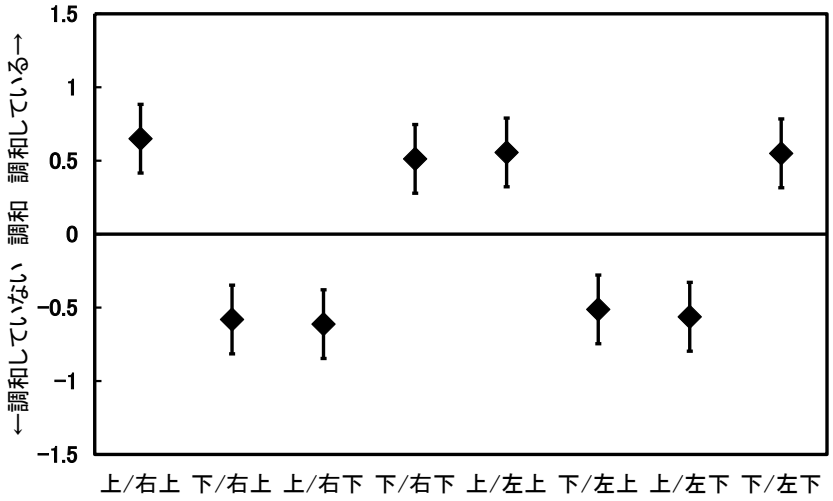


図 3.3　韓国人被験者群の映像の斜め方向の切り替えパターンと上昇/下降音を組み合わせた場合の各視聴覚刺激に対する平均調和度

図 3.3 によると，韓国人の被験者群においても，「上昇音－左上方向」の組み合わせは「上昇音－左下方向」，「上昇音－右下方向」の組み合わせより調和度が高い。「上昇音－右上方向」の組み合わせは「上昇音－左下方向」，「上昇音－右下方向」の組み合わせより調和度が高い。平均調和度の差は，それぞれ有意水準 0.01 で統計的に有意である。

対照的に，「下降音－左下方向」の組み合わせは「下降音－左上方向」，「下降音－右上方向」より調和度が高い。「下降音－右下方向」の組み合わせは「下降音－左上方向」，「下降音－右上方向」より調和度が高い。いずれの平均調和度の差も，有意水準 0.01 で統計的に有意である。

これらの結果より，音高の上下と斜め方向へ移動する映像を組み合わせた場合，韓国人被験者群において，映像の上下方向の移動が，音高の上昇あるいは下降パターンとの調和感に，強い影響を与えることを示している。

この傾向をより明確に示すために，表 3.4 に示したように，音高の変化方向と映像の上下・左右の移動方向の一方を固定し，この音高変化と調和すると予想されるもう一方向の映像の移動を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の移動を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求めた。

表 3.4　によると，左右方向を固定した場合，「上昇－上方向」と「上昇－下方向」および「下降－下方向」と「下降－上方向」の条件間の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意であった（表の右半分）。上下方向を固定した場合，左右方向の条件の違いによる平均調和度の差が有意になる条件は，韓国人被験者群ではなかった。（表の左半分）。

表 3.4　音高の変化および映像の左右または上下の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（韓国人被験者の場合）

上下固定		左右固定	
上/右上・上/左上	0.09	上/右上・上/右下	1.26**
上/右下・上/左下	-0.05	上/左上・上/左下	1.12**
下/右上・下/左上	-0.07	下/右上・下/右下	-1.09**
下/右下・下/左下	-0.04	下/左上・下/左下	-1.06**

＊＊p ＜ .01

3.2.3.3 中国人被験者群における斜め方向切り替えパターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.5 に示す。

表 3.5　斜め方向の切り替えパターンを用いた実験の分散分析結果（中国人被験者群の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	699.79	7	99.97	82.46**
主効果×個人	353.84	63	5.62	4.63**
組合せ効果	21.96	21	1.05	0.86
順序効果	0.30	1	0.30	0.25
順序×個人	10.63	9	1.18	0.97
誤差	556.48	459	1.21	
総平方和	1643	560		

＊＊p ＜ .01

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.4 に，各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99% 信頼区間である。

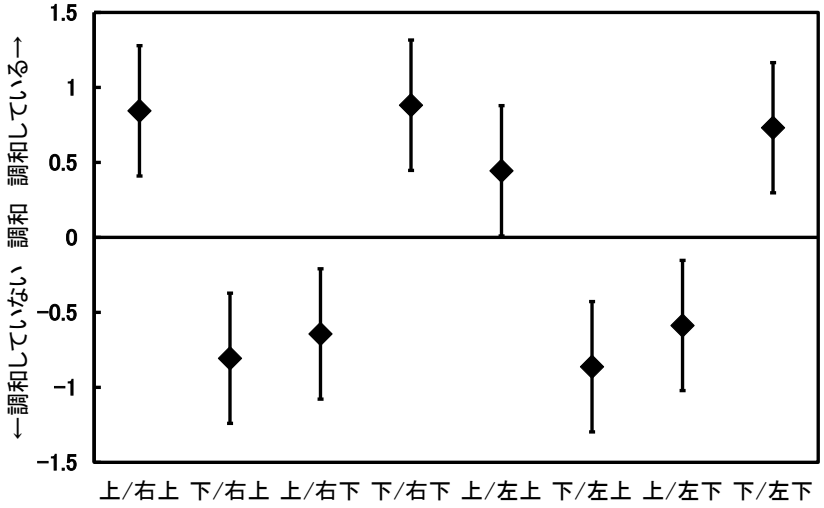


図 3.4　中国人被験者群の映像の斜め方向の切り替えパターンと上昇/下降音を組み合わせた場合の各視聴覚刺激に対する平均調和度

図 3.4 によると，中国人の被験者群においても，「上昇音－左上方向」の組み合わせは「上昇音－左下方向」，「上昇音－右下方向」の組み合わせより調和度が高い。「上昇音－右上方向」の組み合わせは「上昇音－左下方向」，「上昇音－右下方向」の組み合わせより調和度が高い。平均調和度の差は，いずれも有意水準 0.01 で統計的に有意である。

対照的に，「下降音－左下方向」の組み合わせは「下降音－左上方向」，「下降音－右上方向」より調和度が高い。「下降音－右下方向」の組み合わせは「下降音－左上方向」，「下降音－右上方向」より調和度が高い。いずれの平均調和度の差も，有意水準 0.01 で統計的に有意である。

これらの結果より，音高の上下と斜め方向へ移動する映像を組み合わせた場合，中国人被験者群において，映像の上下方向の動きが，音高の上昇あるいは下降パタ

ーンとの調和感に，強い影響を与えることを示している。

この傾向をより明確に示すために，表 3.6 に示したように，音高の変化方向と映像の上下・左右の移動方向の一方を固定し，この音高変化と調和すると予想されるもう一方向の映像の移動を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の移動を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求めた。

表 3.6　によると，左右方向を固定した場合，「上昇－上方向」と「上昇－下方向」および「下降－下方向」と「下降－上方向」の条件間の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意であった（表の右半分）。上下方向を固定した場合，左右方向の条件の違いによる平均調和度の差が有意になる条件は，中国人被験者群で 1 条件のみであった（表の左半分）。

表 3.6　音高の変化および映像の左右または上下の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（中国人被験者群の場合）

上下固定		左右固定	
上/右上・上/左上	0.4*	上/右上・上/右下	1.49**
上/右下・上/左下	0.22	上/左上・上/左下	1.03**
下/右上・下/左上	0.06	下/右上・下/右下	-1.69**
下/右下・下/左下	0.15	下/左上・下/左下	-1.59**

＊＊p < .01　＊p < .05

3.2.4　全体的考察

実験結果によると，３カ国の被験者群は共通した傾向を示し，調和度の高い側の４つの視聴覚刺激は，「（音高の）上昇－斜め上方向（の映像の変化）」と「下降－斜め下方向」の条件の組み合わせである。調和度の低い側の４つの視聴覚刺激は，「上昇－斜め下方向」と「下降－斜め上方向」の条件の組み合わせである。いずれの場合も，右上と左上，右下と左下といった，左右方向の条件の違いによる調和度の差は僅少である。

これらの傾向は，斜め方向の変化パターンにおいて，映像の上下方向の移動が，音高の上昇あるいは下降パターンとの調和感に，強い影響を与えることを示している。この傾向をより明確に示すために，音高の変化方向と映像の上下・左右の移動方向の一方を固定し，この音高変化と調和すると予想されるもう一方向の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の移動を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求めた。左右方向を固定した場合，３カ国の被験者群に共通して，「上昇－上方向」と「上昇－下方向」および「下降－下方向」と「下降－上方向」の条件間の差は，いずれも有意水準0.01で有意であった。上下方向を固定した場合，左右方向の条件の違いによる平均調和度の差が有意になる条件は，日本人被験者群で1条件，中国人被験者群で1条件のみであった。

日・韓・中いずれの被験者群においても，斜め方向の移動の場合には，空間的な上下方向と音高の上下方向の一致が音と映像の調和感をもたらし，左右方向の移動と音高パターンの一致より優先する。空間的な上下と音高の上下が一致していれば，高い調和感を形成することができる。

3.3　実験 5：映像の上下方向移動と拡大・縮小を複合した変化パターンと音高の変化パターン調和

3.3.1　実験の目的

本実験では，上下と拡大・縮小の変化を組み合わせたものを用いて，日本人，韓国人，中国人の 3 カ国の被験者群を対象として，音と映像の調和感に関する印象評価実験を行い，映像と音の変化パターン間に生ずる調和感についての解明を進める。

3.3.2　実験方法

3.3.2.1　実験素材

本実験では，図3.5に示す，映像刺激は（上・拡大，下・拡大，上・縮小，下・縮小）の４種類であった。

映像は1000 msかけて，緑地（画面上の大きさ：160mm×160mm）に青色の円が，移動とともに拡大（画面上直径10mmの円から直径70mmの円に拡大する変化）あるいは縮小する（直径70mmの円から直径10mmの円に縮小する変化）。この映像素材では，これまでの実験で用いていた素材と異なり，画面全体が切り替わるわけではない。

映像素材は，Adobe社のPremiere 6.0とFlash Player 10 ActiveXで作成した。

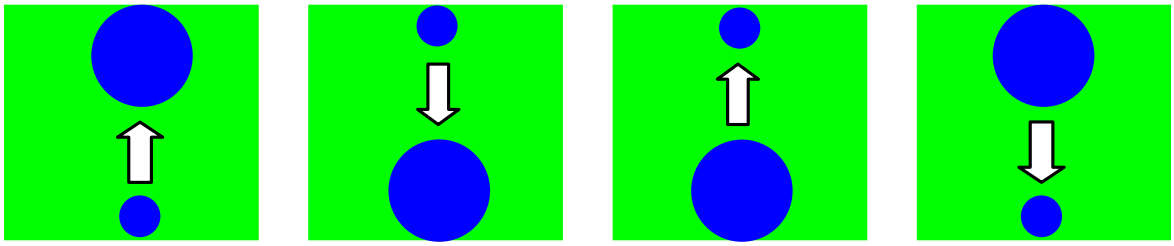


図 3.5　実験５に用いた映像素材概略

音素材は実験１～４で用いた音素材と同一である。音素材は図 3.5 の映像素材と

組み合わせ，視聴覚刺激を作成した。視聴覚刺激数は 8 種類である。

3.3.2.2　被験者

日本・韓国・中国の 3 カ国の被験者が実験に参加した。日本人の被験者が 10 名，韓国人の被験者が 9 名，中国人の被験者が 10 名であった。すべての被験者は正常な視力（矯正視力を含む）と正常な聴力を持つ九州大学の大学生及び大学院生であった。日本人被験者（男性 9 名，女性 1 名）の年齢は 22 から 32 歳（平均年齢 24.3 歳）であった。韓国人被験者（男性 4 名，女性 5 名）の年齢は 24 歳から 38 歳（平均年齢 32.2 歳）であった。中国人被験者（男性 6 名，女性 4 名）の年齢は 20 歳から 35 歳（平均年齢 25.7 歳）であった。韓国人と中国人被験者の日本在住期間はいずれも 10 年未満で，日常生活の日本語は十分理解できる。

3.3.2.3　実験装置と条件

実験１～４で用いたものと同一である。

3.3.3　実験結果

3.3.3.1　日本人被験者群における上下方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.7 に示す。

表 3.7　上下方向の移動と拡大・縮小を複合した映像の変化パターンを用いた実験の分散分析結果（日本人被験者群の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	579.58	7	82.8	102.59**
主効果×個人	181.68	63	2.88	3.57**
組み合せ効果	30.07	21	1.43	1.77
順序効果	0.02	1	0.02	0.02
順序×個人	23.22	9	2.58	3.20**
誤差	370.44	459	0.81	
総平方和	1185	560		

＊＊p < .01

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.6 に,各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99%信頼区間である。

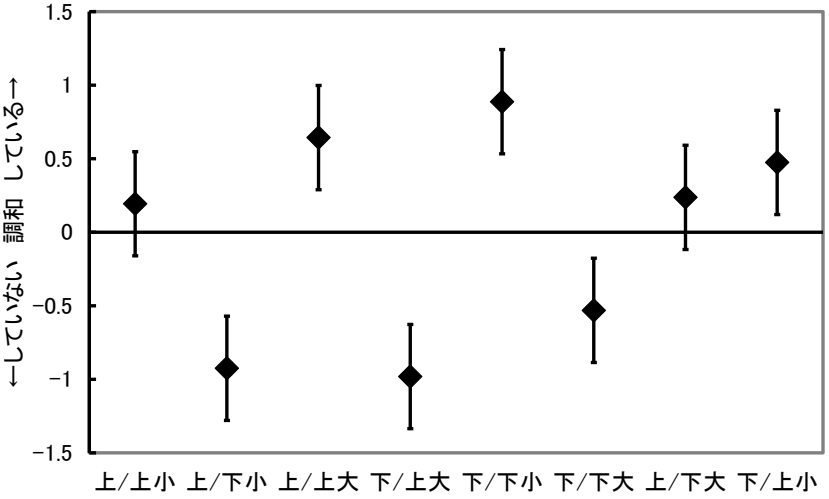


図 3.6　上下方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンと音高の上昇・下昇音を組み合わせた各視聴覚刺激に対する平均調和度（日本人被験者群の場合）

図 3.6 に示すように，音高の下降とこれと調和する映像の下降と縮小が複合した変化パターン(下/下小)，および音高の上昇とこれと調和する映像の上昇と拡大が複合した変化パターン（上/上大）が組み合わさった視聴覚刺激は，最高水準の調和度が得られている。

対照的に，音高の上昇とこれと調和しない条件である映像の下降と縮小が複合した変化パターンの組み合せ（上/下小)，音高の下降とこれと調和しないである映像の上昇と拡大が複合した変化パターンの組み合せ（下/上大）は，調和度は最低レベルである。

映像の上下方向の移動と拡大・縮小を組み合わせた変化パターンに対しては，上下移動と調和する音高変化と拡大・縮小に調和する音高変化のいずれか，あるいは両方が調和する音高変化になる可能性がある。そこで，実験４の場合と同様に，音高変化と 2 つある映像の変化条件の一方を固定して，この音高変化と調和すると予想されるもう一方の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の変化を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求め，表 3.8 に示す。

表 3.8 によると，日本人被験者群では，拡大・縮小の条件を固定した場合，音高の上下と映像移動の上下方向が一致している視聴覚刺激の調和度は，いずれの条件においても，一致していないものより高い（表の右半分）。その間の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意である。また，上下方向の移動を固定した場合，いずれの条件においても，「(音高の）上昇と拡大」が組み合わさった視聴覚刺激の調和度は「上昇と縮小」の調和度より高く，「下降と縮小」の調和度は「下降と拡大」の調和度よりも高い（表の左半分）。その間の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意である。

日本人被験者群のデータでは，映像および音高の上下方向の一致による調和，拡大・縮小と音高の上下の調和の両要因が調和度に対して影響を及ぼしていると考えられる。

表 3.8　音高の変化および映像の上下方向の移動と拡大・縮小の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（日本人被験者群の場合）

上下固定	調和度の差	大小固定	調和度の差
上/上大・上/上小	0.45**	上/上小・上/下小	1.12**
上/下大・上/下小	1.16**	上/上大・上/下大	0.41**
下/下小・下/下大	1.42**	下/下小・下/上小	0.41**
下/上小・下/上大	1.46**	下/下大・下/上大	0.45**

＊＊ $p<.01$

3.3.3.2　韓国人被験者群における上下方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.8 に示す。

表 3.8　上下方向の移動と拡大・縮小を複合した映像の変化パターンを用いた実験の分散分析結果（韓国人被験者群の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	154.92	7	22.13	17.74**
主効果×個人	176.58	56	3.15	2.53**
組合せ効果	30.53	21	1.45	1.17
順序効果	41.14	1	41.14	32.98**
順序×個人	42.07	8	5.26	4.22**
誤差	512.76	411	1.25	
総平方和	958	504		

＊＊ $p<.01$

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.7 に,各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99%信頼区間である。

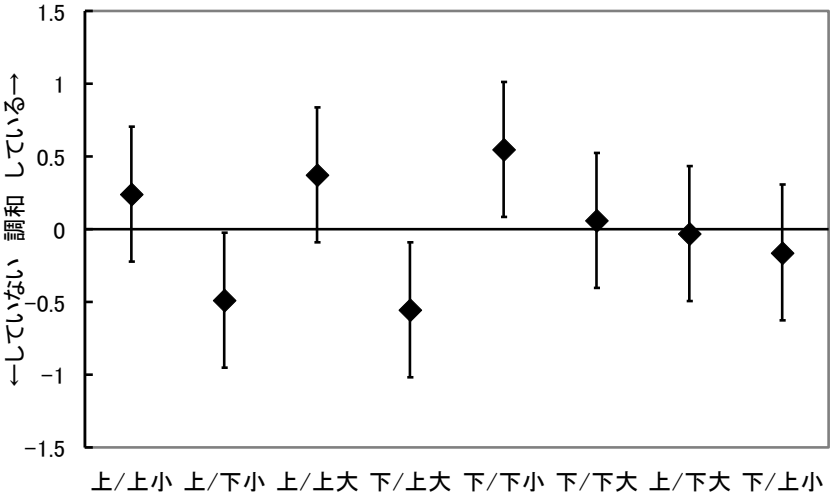


図 3.7　上下方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンと音高の上昇・下昇音を組み合わせた各視聴覚刺激に対する平均調和度（韓国人被験者群の場合）

図 3.7　に示すように，音高の下降とこれと調和する映像の下降と縮小が複合した変化パターン（下/下小），および音高の上昇とこれと調和する映像の上昇と拡大が複合した変化パターン（上/上大）が組み合わさった視聴覚刺激は，最高水準の調和度が得られている。

対照的に，音高の上昇とこれと調和しない映像の下降と縮小が複合した変化パターンの組み合せ（上/下小），音高の下降とこれと調和しない映像の上昇と拡大が複合した変化パターンの組み合せ（下/上大）は，調和度は最低レベルである。この傾向は日本人被験者と同様である。

韓国人被験者群の結果においても，映像の上下方向の移動と拡大・縮小を組み合わせた変化パターンに対しては，上下移動と調和する音高変化と拡大・縮小に調和する音高変化のいずれか，あるいは両方が調和する音高変化になる可能性がある。そこで，音高変化と 2 つある映像の変化条件の一方を固定して，この音高変化と調和すると予想されるもう一方の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の変化を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求め，表 3.9 に示す。

表 3.9 によると，韓国人被験者群においては，拡大，縮小の条件を一定にしたとき，音高と映像の変化の上下方向が一致している視聴覚刺激の平均調和度は，一致していないものより高く（表の右半分），その間の差は 1 条件（上/上大・上/下大）を除き有意水準 0.01 で有意であった。この 1 条件の差も，有意水準 0.05 で有意であった。

上下方向の移動を固定した場合，いずれの条件においても，「上昇と拡大」を組み合わせた刺激の調和度は「上昇と縮小」の調和度より高く，「下降と縮小」の調和度は「下降と拡大」の調和度よりも高いが（表の左半分），２条件「(上/上大・上/上小）と（下/上小・下/上大)」においては有意差が認められなかった。

表 3.9　音高の変化および映像の上下方向の移動と拡大・縮小の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（韓国人被験者群の場合）

上下固定	調和度の差	大小固定	調和度の差
上/上大・上/上小	0.13	上/上小・上/下小	0.73**
上/下大・上/下小	0.46*	上/上大・上/下大	0.40*
下/下小・下/下大	0.49**	下/下小・下/上小	0.71**
下/上小・下/上大	0.4	下/下大・下/上大	0.62**

＊＊ $p<.01$　　＊ $p<.05$

以上の結果より，韓国の被験者群において，映像の上下方向の移動と拡大・縮小が組み合わさった映像の変化パターンと音高の変化パターンの調和度は，上下方向の一致の影響を反映したものであることが確認できた。斜め方向の変化パターンの場合と同様に，空間的な上下方向と音高の上下方向が一致していれば，高い調和感を形成することができる。この傾向は日本人被験者の傾向と同様である。しかし，拡大・縮小と音高の変化パターンの調和の影響に関しては，韓国人被験者群では部分的にしか影響が確認できなかった。

3.3.3.3　中国人被験者群における上下方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.8 に示す。

表 3.10　上下方向の移動と拡大･縮小を複合した映像の変化パターンを用いた実験の分散分析結果（中国人被験者群の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	120.61	7	17.23	8.75**
主効果×個人	361.64	63	5.74	2.91**
組合せ効果	27.39	21	1.30	0.66
順序効果	2.58	1	2.58	1.31
順序×個人	105.67	9	11.74	5.96**
誤差	904.11	459	1.97	
総平方和	1522	560		

＊＊ $p<.01$

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.8 に,各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99%信頼区間である。

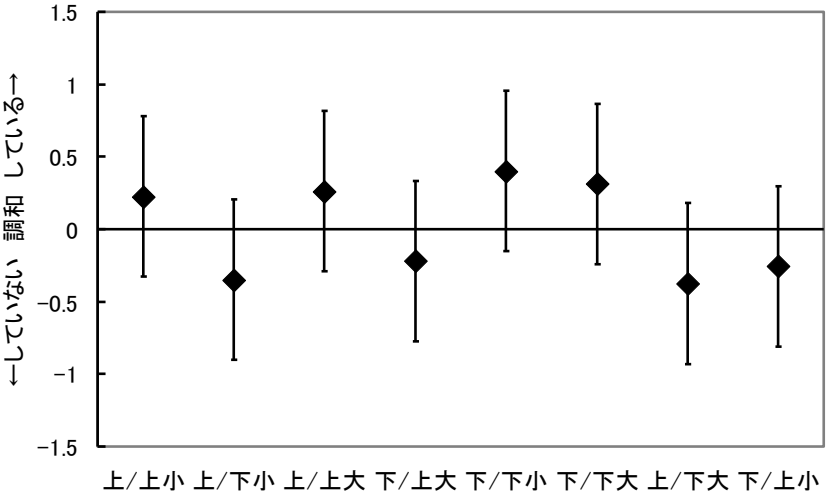


図 3.8　上下方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンと音高の上昇・下昇音を組み合わせた各視聴覚刺激に対する平均調和度（中国人被験者群の場合）

図 3.8　に示すように，音高の下降とこれと調和する映像の下降と縮小が複合した変化パターン（下/下小），および音高の上昇とこれと調和する映像の上昇と拡大が複合した変化パターン（上/上大）が組み合わさった視聴覚刺激は，高い調和度が得られている。

対照的に，音高の上昇とこれと調和しない映像の下降と縮小が複合した変化パターンの組み合せ（上/下小），音高の下降とこれと調和しない映像の上昇と拡大が複合した変化パターンの組み合せ（下/上大）においては，調和度は低い。ただし，映像の大小変化の影響は，弱いようにみうけられる。

そこで，音高変化と 2 つある映像の変化条件の一方を固定して，この音高変化と調和すると予想されるもう一方の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の変化を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求め，各映像の変化が音高の変化との調和感に及ぼす影響を検討する。分析結果を，表 3.11 に示す

表 3.11 によると，中国人被験者群においては，拡大･縮小の条件を固定した場合，映像と音高の上下方向が一致している視聴覚刺激の調和度は，いずれも一致してい

ないものより高い（表の右半分）。その間の差は，1 条件（下/下大・下/上大）を除き，有意水準 0.01 で有意であった。この 1 条件の差も，有意水準 0.05 で有意であった。

映像の上下の移動方向を固定した場合には，いずれの条件においても，「上昇と拡大」を組み合わせた刺激と「上昇と縮小」の刺激間，および「下降と縮小」と「下降と拡大」の刺激間に，有意な平均調和度の差は認められない（表の左半分）。

表 3.11　音高の変化および映像の上下方向の移動と拡大･縮小の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（中国人被験者群の場合）

上下固定	調和度の差	大小固定	調和度の差
上/上大･上/上小	0.04	上/上小・上/下小	0.58**
上/下大･上/下小	-0.03	上/上大・上/下大	0.64**
下/下大･下/下小	-0.09	下/下小・下/上小	0.66**
下/上大･下/上小	0.04	下/下大・下/上大	0.53*

＊＊ $p<.01$　　＊ $p<.05$

以上の結果より，中国の被験者群において，映像の上下方向の移動と拡大・縮小が組み合わさった映像の変化パターンと音高の変化パターンの調和度は，上下方向の一致の影響を反映したものとなっていた。斜め方向の変化パターンの場合と同様に，空間的な上下方向と音高の上下方向が一致していれば，高い調和感を形成することができる。拡大・縮小と音高の変化パターンの調和の影響に関しては，中国人被験者ではその影響は確認できなかった。

3.3.4　全体的考察

本実験において，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。

２章で論じたように，空間の上下感覚と音高の上下感覚は，多くの言語で共通した表現が用いられるなど，その結びつきはかなり普遍的なもので，実験１においても，映像と音高の変化の上下方向が一致した場合に安定して高い調和感が得られることが示されている。この結びつきは，日・韓・中の被験者群とも，複雑な変化パターンの映像でも，上下方向の移動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と考えられる。

映像の拡大縮小の影響に関しては，日本人被験者群においては明確に観測された。韓国人被験者群でも同様の傾向が認められたが，統計的に有意差が観測された条件は，限られる。中国人被験者群では，この影響は明確ではなかった。

3.4　実験 6：映像の左右方向の移動と拡大縮小を複合した変化パターンと音高の変化パターン調和

3.4.1　実験の目的

本実験では，映像の左右方向の移動と拡大・縮小の変化を組み合わせた映像素材を用いて，日本人，韓国人，中国人の 3 カ国の被験者群を対象として，音と映像の調和感に関する印象評価実験を行い，映像と音の変化パターン間に生ずる調和感についての解明を進める。

3.4.2　実験方法

3.4.2.1　実験素材

本実験では，図3.9に示す，左右方向の移動と拡大・縮小を組み合わせた映像（左・拡大，右・拡大，左・縮小，右・縮小），４種類を用いた。

映像素材は，Adobe 社の Premiere 6.0 と Flash Player 10 ActiveX で作成した。映像は 1000ms かけて，緑地に青色の円が，移動とともに拡大あるいは縮小する。円の変化の様相は，実験５の場合と同様である。

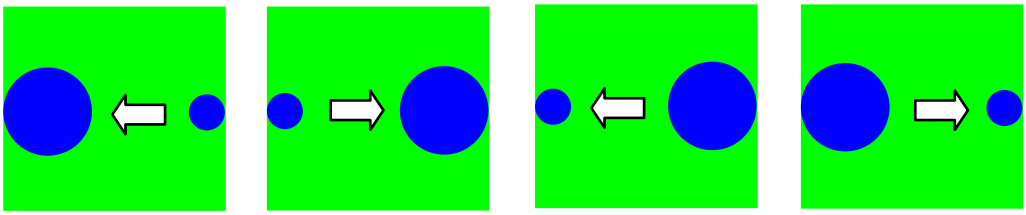


図 3.9　実験６に用いた映像素材概略

音素材は実験１～５で用いた音素材と同一である。

図 3.9 の映像素材と組み合わせ，視聴覚刺激を作成した。視聴覚刺激数は 8 種類で

ある。

3.4.2.2　被験者

被験者は実験５と同様である。

3.4.2.3　実験装置と条件

実験 1～５で用いたものと同一である。

3.4.3　実験結果

3.4.3.1　日本人被験者群における左右方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.12 に示す。

表 3.12　左右方向の移動と拡大･縮小を複合した映像の変化パターンを用いた実験の分散分析の結果（日本人被験者の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	524.20	7	74.89	116.68**
主効果×個人	267.18	63	4.24	6.61**
組み合わせ効果	12.10	21	0.58	0.90
順序効果	0.00	1	0.00	0.00
順序×個人	11.93	9	1.33	2.07
誤差	294.60	459	0.64	
総平方和	1110	560		

＊＊ $p<.01$

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼

区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.10 に，各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99% 信頼区間である。

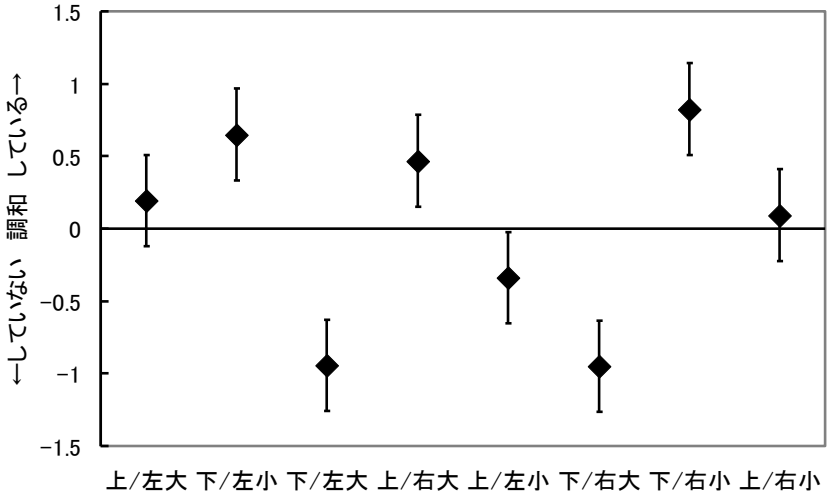


図 3.10　日本の被験者群に求めた，左右方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンと音高の上昇・下昇音を組み合わせた各視聴覚刺激に対する平均調和度

実験 5 と同様の方法を用い，音高変化と 2 つある映像の変化条件の一方を固定して，この音高変化と調和すると予想されるもう一方の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の変化を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求め，表 3.13　に示す。

表 3.13 によると，日本人被験者群においては，左右の移動方向を固定したとき，「(音高の) 上昇と拡大」の組み合わせが「上昇と縮小」の組み合わせより，「下降と縮小」の組み合わせが「下降と拡大」の組み合わせよりも調和度が高い傾向がみられる（表の右半分)。平均調和度の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意である。

一方，拡大・縮小の条件を一定にしたときの音高の上下と左右の移動方向の組み合わせに応じた調和度の違いに関しては，日本人被験者群の 1 条件でのみ(上/左小・上/右小)有意差が観測された（表の左半分)。

表 3.13　音高の変化および左右方向の移動と拡大･縮小の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（日本人被験者群の場合）

大小固定	調和度の差	左右固定	調和度の差
上/左大・上/右大	-0.28	上/左大・上/左小	0.53**
上/左小・上/右小	-0.43**	上/右大・上/右小	0.38**
下/左大・下/右大	0.01	下/右小・下/右大	1.78**
下/左小・下/右小	-0.18	下/左小・下/左大	1.59**

＊＊ p<.01　　＊ p<.05

以上の結果より，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。

3.4.3.2　韓国人被験者群における左右方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.14 に示す。

表 3.14　左右方向の移動と拡大･縮小を複合した映像の変化パターンを用いた実験の分散分析の結果（韓国人被験者の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	153.34	7	21.91	21.97**
主効果×個人	215.47	56	3.85	3.86**
組合せ効果	16.72	21	0.80	0.80
順序効果	14.00	1	14.00	14.04**
順序×個人	42.61	8	5.33	5.34**
誤差	409.87	411	1.00	
総平方和	852	504		

＊＊ $p<.01$

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.10 に,各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99%信頼区間である。

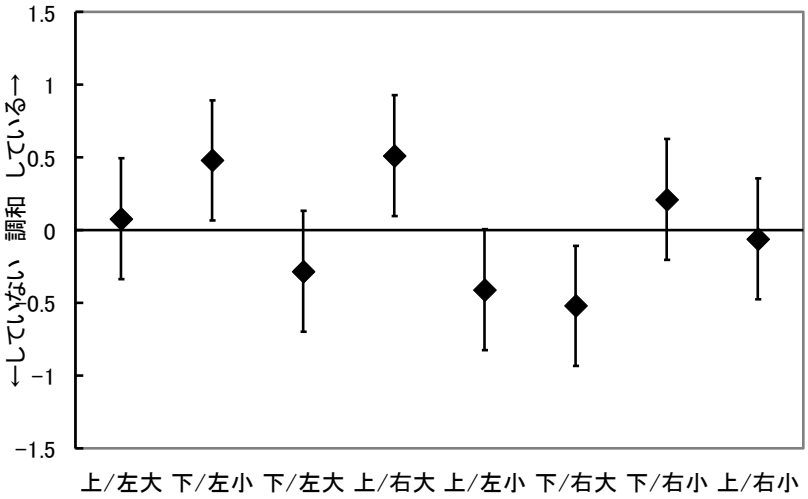


図 3.11　韓国人被験者群に求めた，左右方向の移動と拡大・縮小を複合しせた変化パターンと音高の上昇・下昇音を組み合わせた各視聴覚刺激に対する平均調和度

実験 5 と同様に，音高変化と 2 つある映像の変化条件の一方を固定して，この音高変化と調和すると予想されるもう一方の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の変化を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求め，表 3.15 に示す。

表 3.15 によると，韓国被験者群において，左右の移動方向を固定したとき，「(音高の）上昇と拡大」の組み合わせが「上昇と縮小」の組み合わせより，「下降と縮小」の組み合わせが「下降と拡大」の組み合わせよりも調和度が高い（表の右半分），この傾向が日本人と共通してみられている。これらの平均調和度の差は，いずれも有意水準 0.01 で有意である。

一方，拡大・縮小の条件を一定にしたときの音高の上下と左右の移動方向の組み合わせに応じた調和度の違いに関しては，韓国人被験者群は有意差が観測されなかった（表の左半分)。

表 3.15　音高の変化および左右方向の移動と拡大･縮小の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（韓国人被験者群の場合）

大小固定	調和度の差	左右固定	調和度の差
上/左大・上/右大	-0.44	上/左大・上/左小	0.49**
上/左小・上/右小	-0.35	上/右大・上/右小	0.58**
下/左大・下/右大	0.24	下/右小・下/右大	0.73**
下/左小・下/右小	0.27	下/左小・下/左大	0.76**

＊＊ p<.01

以上の結果より，拡大・縮小と左右の移動を組み合わせた変化パターンにおいては，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，左方向いずれの移動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。この傾向は日本人被験者と同様であった。

3.4.3.3　中国人被験者群における左右方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンの結果

データの集計は，一対比較法シェッフェの方法(浦の変法)によって行った。分散分析の結果を表 3.16 に示す。

表 3.16　左右方向の移動と拡大･縮小を複合した映像の変化パターンを用いた実験の分散分析の結果（中国人被験者の場合）

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果	52.54	7	7.51	4.08**
主効果×個人	426.09	63	6.76	3.68**
組合せ効果	22.56	21	1.07	0.58
順序効果	1.61	1	1.61	0.87
順序×個人	24.63	9	2.74	1.49
誤差	843.58	459	1.84	
総平方和	1371	560		

＊＊ $p<.01$

主効果が有意水準 0.01 で統計的に有意であったので，ヤードスティックの信頼区間を用いて，各視聴覚刺激間の平均調和度の差を検討した。

図 3.12 に,各視聴覚刺激に対する平均調和度を示す。縦棒は，平均調和度の 99%信頼区間である。

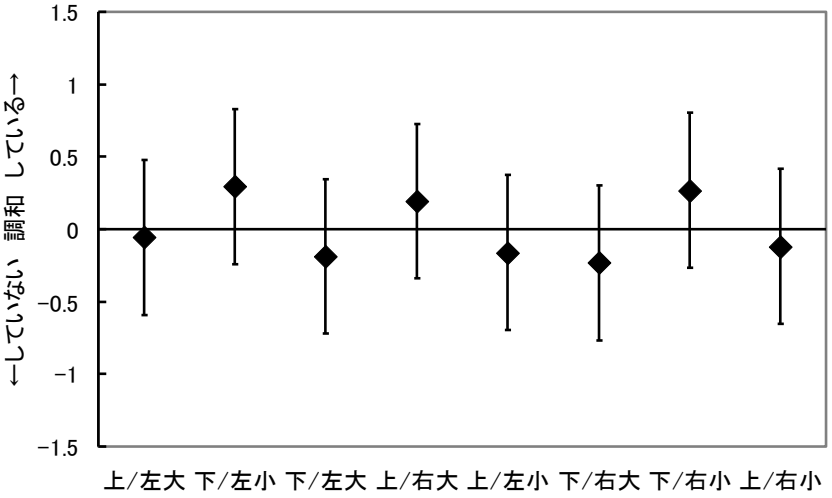


図 3.12　中国人被験者群に求めた，左右方向の移動と拡大・縮小を複合した変化パターンと音高の上昇・下昇音を組み合わせた各視聴覚刺激に対する平均調和度

実験５と同様の方法を用い，音高変化と２つある映像の変化条件の一方を固定して，この音高変化と調和すると予想されるもう一方の映像の変化を組み合わせた視聴覚刺激と，逆方向の映像の変化を組み合わせた刺激との平均調和度の差を求め，表 3.17 に示す。

表 3.17 によると，中国被験者群においては，左右の移動方向を固定したとき，「（音高の）上昇と拡大」の組み合わせが「上昇と縮小」の組み合わせより，「下降と縮小」の組み合わせが「下降と拡大」の組み合わせよりも調和度が高い。この傾向は日本人・韓国人と共通してみられる（表の右半分），２条件「（上/左大・上/左小）と（上/右大・上/右小）」においては有意差が認められなかった。

一方，拡大・縮小の条件を一定にしたときの音高の上下と左右の移動方向の組み合わせに応じた調和度の違いに関しては，中国人被験者群では有意差が観測されなかった（表の左半分）。

表 3.17　音高の変化および左右方向の移動と拡大･縮小の変化条件の一方を固定し，もう一方の映像の変化条件に調和すると予想される視聴覚刺激と調和しないと予測される刺激との平均調和度の差（中国人被験者群の場合）

大小固定	調和度の差	左右固定	調和度の差
上/左大・上/右大	-0.25	上/左大・上/左小	0.11
上/左小・上/右小	-0.04	上/右大・上/右小	0.31
下/左大・下/右大	0.04	下/右小・下/右大	0.50*
下/左小・下/右小	0.03	下/左小・下/左大	0.48*

＊ p<.05

以上の結果より，拡大・縮小と左右の移動を組み合わせた変化パターンにおいては，中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，左方向いずれの移動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。この傾向は日本・韓国の被験者と同様であるが，効果は小さく，統計的に有意でない場合もある。

3.4.4　全体的考察

拡大・縮小と左右の移動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，左方向いずれの移動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。中国人被験者も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。

左右の移動は，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。

3.5　３章の結論

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。

上下と左右の移動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，上下の移動が調和する音高パターンを決定する。斜め上方向の移動には音高の上昇が，斜め下方向の移動には音高の下降が調和する。左右方向の移動の影響は，ほとんどない。

拡大・縮小と左右の移動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，左方向いずれの移動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。中国人被験者も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。

２章で論じたように，空間の上下感覚と音高の上下感覚は，多くの言語で共通した表現が用いられるなど，その結びつきはかなり普遍的なもので，映像と音高の変化の上下方向が一致した場合に安定して高い調和感が得られることが示されている。この結びつきは，日・韓・中の被験者群とも，映像の上下方向の移動が左右方向の移動，拡大・縮小と組み合わさった場合にも，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，上下方向の移動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と考えられる。

左右の移動は，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。

映像の複合的変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。本研究において，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。