同心円的配置パターンに対する 良さと複雑さ判断の比較

濱田治良（徳島大学総合科学部）

Goodness and complexity for dot patterns in polar co-ordinates.
Hamada Jiro (The University of Tokushima)

回転変換および鏡映変換に対して不変性を示すパターンは、巡回群および二面体群を生成する。巡回群を生成する C_n パターンは $2\pi/n$ の角度を単位とする回転変換だけが可能であり、 n 個の対称性の個数（位数）を有する。二面体群を生成する D_n パターンは n 本の鏡映軸による鏡映変換と $2\pi/n$ の角度を単位とする n 回転の回転変換が可能であり、合計 $2n$ 個の対称性の個数を有する。濱田(1988)とHamada & Ishihara (1988)はパターンの良さと複雑さ判断に関する評定実験を行い、パターンの良さは対称性の個数が多いパターンほど高く、複雑さはそれが多いほど逆に低いことを示した。本研究では極座標の中に黒円が同心円的に配置されたパターンを用いて、認知判断の対称変換群への依存性を検討する。

〔方法〕

刺激図形 8 個の白抜き小円を円状（内円部）に配置し、且つその外側に16個の白抜き小円を同心円状（外円部）に配置し、図形の枠組みとした。内円部の4個と外円部の8個

を黒く塗りつぶし、残りの白抜き小円を省いて刺激図形を作成した。図形は56×59mmの白のカードに印刷され、黒円の直径は5.4mm、内円部と外円部の中心は半径10.5mmと17.4mmの円周上に位置した。図1に図形作成の方法を示す。内円部と外円部として4個と8個の黒円からなる D_n パターン($n=1, 2, 4$)を別々に選んだ。そして内円部と外円部の鏡映軸が一致するパターンを原型とした。次いで、内円部の位置を固定し、外円部を $\pi/4n$ の角度を単位として右回りに回転移動させた。その結果、各原型から2個の D_n パターンと3個の C_n パターンが作成された。その他の要因を考慮しながら、 D_4 を8種、 C_4 を8種、 D_2 を16種、 C_2 を24種、 D_1 を24種、 C_1 を60種、合計で140種類の D_n と C_n パターンを作成した。これらのパターンを、その重複使用を許して幾何学的対称性の種類が均質になるように配慮しながら、またその方向が偏らないように配慮しながら、44種類ずつの4組に分けた。

内・外円部の鏡映軸の数:n	〔外円部の回転移動の角度〕					塊数
	原型 (Dn)	$\pi/4n$ (Cn)	$\pi/2n$ (Cn)	$3\pi/4n$ (Cn)	π/n (Dn)	
4本						4
2本						6
1本						2

〔図1〕使用されたパターンの例と外円部塊数

〔図2〕
 C_n (○) と D_n (×) パターンに関する対称性の個数と良さ(—)および複雑さ(---)の関係。

手続き 徳島大学生 202名が実験に参加し、半数は良さ、他の半数は複雑さの評定を行った。被験者は25あるいは26名からなる4グループに分けられ、44枚からなるカード1組が配付された。彼らはカードを十分に切り並びをランダムにし、一枚ずつ、良さあるいは複雑さを7段階（7が最も良あるいは複雑）で評定した。評定を3回繰り返し、1回目は練習とし、2と3回目の結果を分析した。

〔結果と考察〕

対称性の個数と認知判断の関係 対称性の個数の関数としての良さおよび複雑さの評定値を図2に示す。 C_n パターンにおいて、対称性の個数の増加に伴う良さの上昇の程度と複雑さの下降の程度は極めて類似している。一方、 D_n パターンにおいて、対称性の個数の増加に伴い良さは直線的に僅かに上昇しているが、複雑さは曲線的に下降している。特に、位数が4の C_4 と D_2 パターンの間で両判断の差異が顕著である。

鏡映軸の有無による認知判断の差異 鏡映軸を有する D_n パターンとその鏡映軸が右回りに歪曲された C_n パターンに対する評定値の比較から、鏡映軸の有無が認知判断へ及ぼす効果を検討できる。外円部の回転角度の関数としての良さと複雑さの評定値を図3に示す。 D_1 と C_1 パターン（×）に関して良さと複雑さは7段階評定値の midpoint（4）を対称にした関係にある。なお、図1から原型では12個

の黒円が広く散布しているが、回転角度が増すに連れて3個ずつの塊へと群化していることが分かる。従って、黒円の群化が良さと複雑さの判断に差異をもたらすことが示唆される。一方、その他のパターン（○と●）では、良さと複雑さの対称関係が崩れている。

外円部塊数の認知判断への効果 D_1 と C_1 パターンの外円部では、黒円の塊の数が1から7までに設定されていた。そこで外円部塊数の関数としての良さと複雑さの評定値を図4に示す。但し内円部の位置は固定されているので、便宜上考慮していない。図から外円部塊数の増加に連れて複雑さは上昇するが、良さには大きな変化が認められないことが分かる。この結果は1次元楕円パターンを用いた今井他(1976)の結果に類似している。

〔要約〕

パターンの幾何学的対称性が低い場合には概して良さと複雑さの評定値は対称関係を示し高い負の相関を示したが、幾何学的対称性が高まると両判断の評定値間には差異が現れる傾向がみられた（図2と3）。今後、良さと複雑さ判断の違いをもたらす要因の検討が必要である。〔謝辞〕山本愛子氏（平成元年本学卒業）の協力に感謝します。

〔引用文献〕

- 濱田 (1988) 心理学研究 59, 137-143.
 Hamada & Ishihara (1988) *Psychological Research*, 50, 155-161.
 今井他 (1976) 心理学評論 19, 77-94.