

# 儀礼的動作系列の長さ と 構造の心理学的効果

## The psychological effects of length and structure of ritualistic action sequences

中分 遥<sup>†</sup>, 佐藤 浩輔<sup>‡</sup>  
Yo Nakawake, Kosuke Sato

<sup>†</sup>北陸先端科学技術大学院大学, <sup>‡</sup>株式会社バンダイナムコ研究所・筑波大学  
<sup>†</sup> Japan Advanced Institute of Science and Technology, <sup>‡</sup> Bandai Namco Research Inc. / University of Tsukuba  
<sup>†</sup> nakawake@jaist.ac.jp, <sup>‡</sup> sato.cos135@gmail.com

### 概要

中分・佐藤・五十里 (2022) に続き, 儀礼的行為における系列長さの効果を検討するための実験を行った. 2種類の行動からなる長さ 5 までの刺激系列を用意し, 実験参加者に儀式としての効能や複雑性といった側面を評価させた. 結果は, 系列の長さは効能・重要度・複雑性に強く影響を与えており, ランレングス長はすべての側面に影響を与えていた. 回文や反復といった特徴は複雑性や規則性の評価に関連していた. 現実の儀式の分析への応用可能性について議論する.

キーワード: 儀礼, 宗教認知科学, 認知人類学

### 1. はじめに

儀式は人類の様々な地域に確認されるものであり, 本邦でも成人式や結婚式, 祭りや神楽といった様々な儀式が行われている. こうした儀礼ないしは儀礼的行為の定義として, 象徴的な心理的価値を持つ, 区切られ (segmented) 厳格で (rigid) 形式的な (formal) 反復する (repetitive) 行為というものがある (Boyer & Liénard, 2006; Hobson et al., 2018). 儀礼的行為は, 病気からの快復, 天候操作, 入学祈願など様々な目的を持つ場合が存在し, ある程度の効力 (cf., ritual efficacy; Legare & Souza, 2012) が期待される場合がある. こうした儀礼を行う個人の期待する効力とは別に, 儀礼には社会的機能が実際に存在することも指摘されており, 集団の調整 (Chwe, 2013) や結束を高める (Whitehouse, 2022) ことが指摘されている.

一方で, 近年儀礼の構造や形式についての研究についても認知科学的な観点から研究がなされている. Chomsky の統辞構造論に影響を受けた Lawson & McCauley (1990) は, 儀式の形式について認知科学的な観点から整理した. また, 著者らも儀礼的な行為の特徴である形式や反復性について, 認知科学会第 39 回大会にて実証的な研究を発表している (中分・佐藤・五十里, 2022).

この研究では, 系列情報として表現可能でミニマルな人工的な儀礼的行為を多数作成し, それらの心理的効果を参加者に評定させることで, 儀礼的行為の持つ規則性反復性について実証的に検証した. ここでの儀礼的行為の系列情報とは, 例えば, 参拝における「二礼二拍一礼」は, A=礼, B=拍とすると AABBA という系列情報に変換できる. 中分・佐藤・五十里 (2022) はこうした種類の行動からなる系列を刺激として複数作成し, その規則性と構造に関連する指標を算出 (回文・反復・ランレングス等; 詳細は方法部分を参照) した上で, 参加者の刺激への心理的評価との関連を検討した. その結果, 儀式の効果・重要性の評定値は複雑であるほど高く, 規則的であるほど低くなる傾向が示された. この研究結果は, 儀礼的行為の構造と心理的効果の間に関連を見出すものであった.

ただし, 中分・佐藤・五十里 (2022) では実験で人工的な儀礼的行為として, 系列の長さが一定 ( $l=6$ ) の刺激しか用いていなかった. 系列の長さを統一することによって, 儀礼的行為の規則性や形式性を比較することができたが, 一方で儀礼的行為の長さの持つ影響は検討できていなかった. 儀礼的行為の長さは, 儀礼的行為のコストとして考えることができ, こうしたコストはその儀礼の効力と関連することが予測される. なぜなら, 架空の世界の魔法のコストを推測する実験では, 効果の大きい魔法 (e.g., 物を石化・召喚する) の方が効果の小さい魔法 (e.g., 物を変色・移動する) よりもコストが高くなるという結果が得られているためである (McCoy & Ullman, 2019). また, 乳児に対する実験でも, あるエージェントが高いコストをかけて接近した対象に対しては, より高い選好をもつと乳児が予測することが示されている (Liu et al., 2017). よって, 本研究では系列の長さが長いほど, 重要性が高まると仮説をたて, 系列の長さを操作することで, 効力との関連を検討する.

具体的には、中分・佐藤・五十里（2022）の手法を踏襲し、行動系列の長さが1から5となる様々な儀礼の動画を提示する。そして、各儀式に関して心理的効果の評定（儀式の効果・重要性）と主観的な構造評価（儀式の複雑性・規則性・ランダム性）を参加者に評価させることで、儀礼的行為の長さや構造が心理的効果に与える影響を検討した。

## 2. 方法

**参加者：**クラウドソーシングサイト「ランサーズ」でリクルートした123名が参加した。実験中の参加者の注意確認項目（attention check question）への反応に基づき29名を除外した。

**実験デザイン：**すべての参加者は同一の条件で実験を行った。

**手続き：**参加者はランサーズで参加登録をし、リンクからQualtrics（オンラインアンケート調査サービス）で実験に参加した。サイトにアクセスするとウェブ上でコンセンサスフォームが表示され、同意した場合のみ課題に進んだ。

参加者には動画が一つずつ提示された後、儀式動画に対して後述する項目について評定を行った。すべての動画の提示が終わった後、参加者は事後質問に回答し、ランサーズに戻り報酬を受け取った。

**刺激：**刺激は図1で示す2種類の動作A・動作Bからなり、それぞれ指を下に向けてクロスする動作（動作A）、指を上に向けて三角形を作るような動作（動作B）であった。これらの動作のうちのいずれかを1つから5つ用いることで、62の動作系列動画（儀式動画）を刺激として作成した。

これらの刺激を提示する順序は参加者ごとにランダム化されていた。

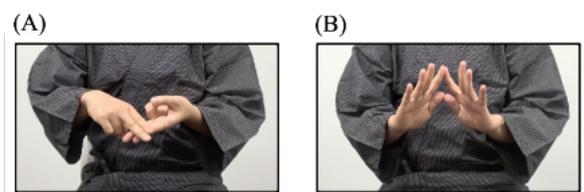


図1. 実験で用いた動作刺激

**刺激系列の構造的特徴：**一般化線形混合モデルにおいて

て系列自体の持つ特徴を考慮するため、各系列について以下の項目を算出した。

1. **長さ：**系列の長さ
2. **動作Aの数：**系列に動作Aを何件含むか
3. **回文：**系列が回文的構造を持つかどうか。持つなら1, 持たなければ0.
4. **反復：**系列内に系列の半分以上の長さの反復を含めば1, 含まなければ0.
5. **ランレングス長：**系列をランレングス圧縮<sup>1</sup>したときの長さ

**評定項目：**参加者は、各儀式動画に関して以下の項目について6件法で評定するように教示された（非常に低い、低い、少し低い、少し高い、高い、非常に高い）。

### 心理的効果の評定

1. **期待される効果（効能）の高さ** この儀式は、どの程度高い効果を期待して行われていると思うか
2. **重要度の高さ** どの程度、重要なものとして行われていると思うか

### 構造の評定

3. **複雑性の高さ** どの程度、複雑だと思うか
4. **規則性の高さ** どの程度、規則的だと思うか
5. **ランダム性の高さ** どの程度ランダム（場あたりの）だと思うか

評定の際、各動画は「実際の儀式の様子ではなく、儀式の要素を抽出し、再構成したもの」であると教示された。

**事後質問：**評定課題終了後、宗教的信念（超自然的信念尺度; Jong et al., 2013）や宗教的儀式への参加頻度など宗教に関連する項目（Kavanagh & Jong, 2020）、およびデモグラフィック項目を尋ねた。

## 3. 結果

**系列の評定平均値と長さ：**全62系列に関する5つの評定（効能（効果）、重要度、複雑性、規則性、ランダムネス）の平均値を算出し図2に示した。効能と重要度について強い正の相関があり（Spearman's  $\rho=0.98$ ）、また系列の長さとも強い正の相関があった（効能:  $\rho=0.86$ ; 重要度:  $\rho=0.90$ ）。複雑さは効能と重要度と正の相関があったが（効能:  $\rho=0.78$ ; 重要度:  $\rho=0.78$ ）、長くとも複雑さが低く評価される系列があった。また複雑

<sup>1</sup> ランレングス圧縮は文字種とその文字が連続する長さを数字で表現することで文字列を圧縮する。例えば系列AAABBBはA3B3と圧縮できる。バイナリ文字列では最初の一文字だけ保存すればよいから、さらに短くA33とすることができる。

さは規則性と負の ( $\rho = -0.63$ ), ランダムネスと正の相関があった ( $\rho = 0.90$ ).

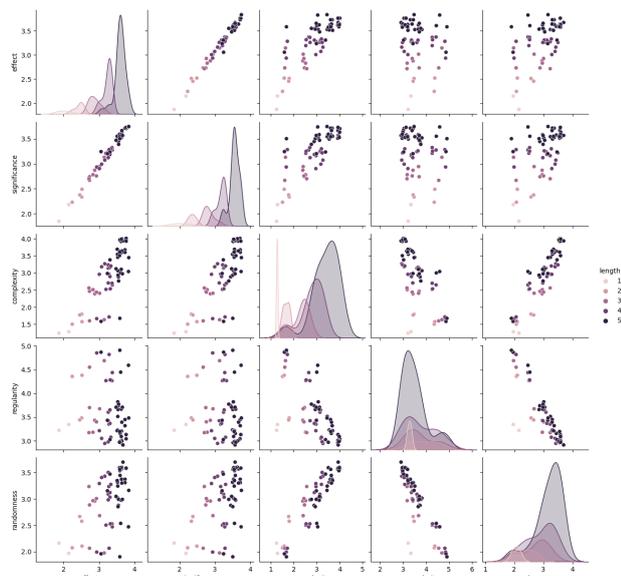


図2. 各評定値の関連性

各点は条件ごとの系列の平均評定値, 色の濃さは系列の長さを表す.

代表的な系列の特徴: 効能の平均値の高かった上位 5 系列と下位 5 系列およびその構造的特徴に関わる変数を表 1 に示した. 効能が高く評価された系列はいずれも長さが 5 であり, ランレングス長が下位の系列よりも高めであった. 効能が低く評価された系列はいずれも短かった.

表 1 効能が上位・下位である系列の構造的特徴

順位	系列	長さ	動作A	反復	回文	ランレングス長
1	11011	5	1	0	1	4
2	10101	5	2	1	1	6
3	00101	5	3	1	0	5
4	10011	5	2	0	0	4
5	01101	5	2	0	0	5
58	11	2	0	1	1	2
59	10	2	1	0	0	3
60	00	2	2	1	1	2
61	1	1	0	0	1	2
62	0	1	1	0	1	2

統計モデルに基づく評定課題の分析: 個人差や刺激固有の効果を実験者を単位に各評定値について一般化線形混合モデル (GLMM) で分析した (表 2). その結果, 効能および重要度では長さをもっとも強く影響を与えており, 長くなるほど効能も重要度も高く評価されていた. またランレングス長も効能および重要度に正の影響を与えていた. 一方で, 反復や動作 A の数は負の影響を与えていた. 複雑性については, 長さおよびランレングス長が正の影響を, 回文および反復が負の影響を与えていた. すなわち, 系列が長い, 系列を短く言い換えることができない場合は複雑性が高く評価される一方で, 回文や反復などのわかりやすい構造の場合は複雑性が低く評価されていた. 規則性については, 長さは有意な影響を与えていなかったが, ランレングス長は負の影響を与えていた. 回文や反復は正の影響を与えており, それら構造が含まれる場合は規則性が高く評価されていた. ランダムネスについては規則性と逆の方向で, ランレングス長が正の, 回文や反復は負の影響を与えていた.

主観評価値の主成分分析: 主観評価の平均値に対して主成分分析を行った結果を図 3 に示した. 第一主成分は系列の「複雑さ」, 第二主成分は系列の「長さ」を示していると考えられる. 系列が短いまたはまったく同

表 2 評定課題の分析結果 (GLMM)

	効能		重要度		複雑性		規則性		ランダムネス	
	$\beta$	$t$								
(切片)	3.25	43.22 ***	3.20	42.63 ***	3.14	34.60 ***	3.17	26.53 ***	3.25	35.39 ***
長さ	0.43	24.34 ***	0.44	25.88 ***	0.36	5.71 ***	0.13	1.48	0.12	1.94
動作Aの数	-0.09	-7.18 ***	-0.07	-5.46 ***	0.00	0.03	-0.01	-0.66	0.01	0.69
回文	0.01	0.30	0.05	1.74	-0.33	-2.78 **	0.58	3.45 **	-0.46	-3.90 ***
反復	-0.04	-1.37	-0.06	-2.17 *	-0.39	-3.53 **	0.50	3.24 **	-0.34	-3.15 **
ランレングス長	0.11	6.52 ***	0.10	6.38 ***	0.37	5.92 ***	-0.18	-2.08 *	0.18	2.89 **

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$

じ動作が続く系列がもっとも右側に位置し, 複雑さが

低く繰り返しのあるもの、またはランレングス長の低い系列が中央に位置し、長さ5かつランレングス長の高い系列がもっとも左に位置していた。複雑さの低い右側の領域では、同程度の複雑さでは下部側に相対的に長い系列が位置していた。

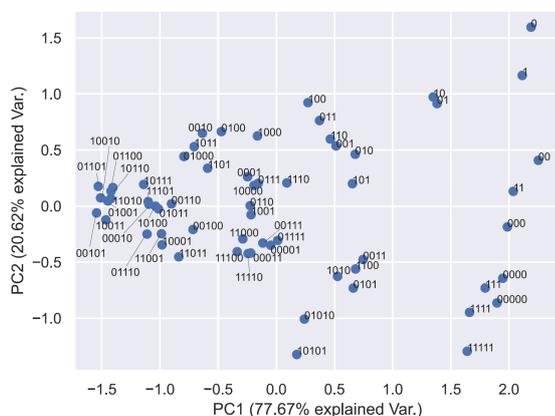


図3. 主観評価の主成分分析

ラベルは動作Aを0、動作Bを1として読み替える。

#### 4. 考察

本研究では儀礼的行為の長さという観点から2種類の動作からなる長さ1から5の刺激系列を網羅的に用意し実験を行った。その結果、系列が長いほど儀式の心理的効果(効能・重要度)の評定が高まることが示された。この結果は本研究の仮説と一貫している。また、系列の長さは、他の構造的特徴と比べて最も強く効能や重要度に影響を与えていた。これは現実世界における重要な儀式がしばしば長時間の集中や拘束を伴うことも関連している可能性がある。

主成分分析の結果、同様の構造的特徴を持つ刺激が近くに布置され、ランレングスが長い、より単純に言い表せない構造を持つ系列が複雑な系列として塊を形成していた。ランレングス長が複雑性や規則性の評価に対して一定の効果があるというのは、中分・佐藤・五十里(2022)と一貫した結果であり、ランレングス長は人間が系列の複雑さを評価する際に有用な指標である可能性を示唆する。

本研究の限界として、現実世界の儀式に対して今回扱った刺激が非常に単純な点がある。現実の、多様な要素からなる長い系列を扱うことに対して、単純に今回の結果を外挿できるかどうかは未知である。

それゆえ今後の研究として、本研究の知見を踏まえ

たうえて実際の儀式を分析する必要があるだろう。

Atkinson & Whitehouse (2011) は、世界の様々の儀式を分析することで、儀式の頻度と想起される感情との関連を分析した。実際の儀式の動画や記述に関するデータベースを用いて、儀式を系列の構造という観点から比較・分析することは、儀式という人間の文化的所産の持つ機能や変遷を明らかにするうえで重要であると考えられる。

#### 5. 文献

- Acerbi, A., & Tennie, C. (2016). The role of redundant information in cultural transmission and cultural stabilization. *Journal of Comparative Psychology*, *130*(1), 62–70.  
<https://doi.org/10.1037/a0040094>
- Atkinson, Q. D., & Whitehouse, H. (2011). The cultural morphospace of ritual form. Examining modes of religiosity cross-culturally. *Evolution and Human Behavior*, *32*(1), 50–62.  
<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.09.002>
- Boyer, P., & Liénard, P. (2006). Precaution systems and ritualized behavior. *Behavioral and Brain Sciences*, *29*(6), 635–641.  
<https://doi.org/10.1017/S0140525X06009575>
- Chwe, M. S.-Y. (2013). *Rational ritual*. Princeton University Press.
- Gauvrit, N., Singmann, H., Soler-Toscano, F., & Zenil, H. (2016). Algorithmic complexity for psychology: a user-friendly implementation of the coding theorem method. *Behavior Research Methods*, *48* (1), 314–329. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0574-3>
- Jong, J., Bluemke, M., & Halberstadt, J. (2013). Fear of Death and Supernatural Beliefs: Developing A New Supernatural Belief Scale to Test the Relationship. *European Journal of Personality*, *27*(5), 495–506. <https://doi.org/10.1002/per.1898>
- Kavanagh, C. M., & Jong, J. (2020). Is Japan Religious? *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture*, *14*(1), 152–180.  
<https://doi.org/10.1558/jsmc.39187>
- Lawson, E. T., & McCauley, R. N. (1990). *Rethinking religion: connecting cognition and culture*. Cambridge University Press.
- Legare, C. H., & Souza, A. L. (2012). Evaluating ritual efficacy: Evidence from the supernatural. *Cognition*, *124*(1), 1–15.  
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.03.004>
- Liu, S., Ullman, T. D., Tenenbaum, J. B., & Spelke, E. S. (2017). Ten-month-old infants infer the value of goals from the costs of actions. *Science*, *358*(6366), 1038–1041.  
<https://doi.org/10.1126/science.aag2132>
- McCoy, J., & Ullman, T. (2019). Judgments of effort for magical violations of intuitive physics. *PLoS ONE*, *14*(5), 1–11.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217513>
- Whitehouse, H. (2022). The Ritual Animal: Imitation and Cohesion in the Evolution of Social Complexity. In *The Ritual Animal*. Oxford University Press.