乱数生成課題遂行における反応反復とステレオタイプ反応

板垣文彦

(亜細亜大学)

キーワード: 乱数生成課題、反応反復、ステレオタイプ

Response Repetition and Stereotype Responses In Random Number Generation

Fumihiko Itagaki

(Asia University)

Key Words: random number generation, response repetition, stereotype responses

目 的

人間にランダムな数系列を生成させる乱数生成課題 (RNG) において、1, 1, ..., 2, 2...などの同数反復回避傾向は人間に特徴的なバイアスである。しかし、この反応回避は反応の増大傾向を示す一般的なステレオタイプ反応とは逆転しており、人間のランダム概念の歪み(主観的ランダム性)の反映と見なされてきた。一方で、同数反復は理想的なランダム系列に期待される反応傾向でありながら、同程度の知的レベルの対照群に比較して自閉症傾向のある被験者に高い頻度で認められる「固執傾向」として(Williams, et al., 2002)、あるいは、前頭葉機能の低下(Brugger, et al.1996)として解釈されている。本研究では、同じ数が反復されるまでの間隔幅ごとに頻度を産出し、ステレオタイプ反応との関係を検討した。

方 法

実験参加者: 207名の大学生(板垣, 2004)のデータを使用) 乱数生成課題: 1から10の数を用いて「なるべくでたらめに、なるべく速く」201個の数系列を閉眼で音声生成させた。手続き: 生成された各数系列は10×10のマトリックスに集計された。板垣(2004)は任意の2群間の平均数対頻度マトリックスの差分をステレオタイプ・パターンとして評価軸を構成する軸構成(Axis Formation: AF)モデルを用いて、生成速度の促進傾向に関係した2つのステレオタイプ反応パターンを特定している。1つは時間軸の主要パターンであり、自然数系列対で構成されるCountingであり、もう1つはCounting成分を排除した場合の生成速度要因であるHoppingパターンである。ここでは同じAFモデルを同数の反復間隔ごとの頻度に対して軸構成を試みた。具体的にはある数が生成された時よりも以前に同じ数が生成されていたかどうかについて最短間隔をd1、最長間隔をd2、 $d1 \geq d2$ として定め、d1を-1から-7までの範囲、d2をd1から-12までの範囲で変化させた63種類の反復間隔の組み合わせで、反応反復頻度 $R_{(d1, d2)}$ を計測した。例えば $R_{(-1, -1)}$ の場合は連続する同数反復傾向と同じであり、 $R_{(-2, -2)}$ は1つ飛びの同数反復頻度を意味する。反応反復間隔ごとの頻度の大小により上位下位群を構成し、その2群間の平均マトリックス構造の差分からステレオタイプ反応パターンを構成した。

結 果

Counting, Hopping 軸評価値と63の同数反復軸評価値の関係をFig. 1.に示す。この場合、反応反復頻度の産出には特定の間隔の頻度をカウントしているため、その間にさらに同じ数が生成されていた場合も含まれている。反復幅が大きい場合に、相関値のリバウンドが認められるのはそのためである。その影響を考慮すると、 $R_{(-1, -2)}$ がCountingと高い相関($r=.99$)を示し、 $R_{(-3, -6)}$ がHoppingと最も高い相関($r=.77$)を示し、そのパターン構造も一致している(Fig. 2.)。

Fig. 1. Correlation of 63 Rep values with Counting and Hopping.

Fig. 2. Matrix patterns of stereotype responses and repetition tendencies.

考 察

本研究が示す3点は以下の通り。1) 自然数系列も含めてこれまでステレオタイプ反応として抽出されたパターンは、反応反復の幅をパラメータとするパターン構造として再現することが可能である。2) 反応数が少ないことから量的な分析が不可能と考えられていた同数反復傾向はCountingステレオタイプ(自然数系列の生成傾向)と密接な関連がある。3) 10個の数を選択肢とする場合、4個前以内の数を生成する傾向はCountingと高い正の相関を示し自然数系列を生成する傾向があるが、5個以前の数を生成する傾向はCountingと高い負の相関を示し、自然数系列回避の傾向を示す(Fig. 1. Left panel)。この極端な相関の逆転は、短い間隔で反復を繰り返す反応反復が、生成可能な数が短期記憶に保持できないために生じており、それは同時に自然数の生成を新しい数表象の探索方略として利用していることを意味すると考えられる。4個程度前という点はCowan(2005)が短期記憶内に想定しているFocus of Attentionの容量限界と一致している。

引用文献

- Brugger, P., Monsch, A. U., & Johnson, S. A. (1996). Repetitive behavior and repetition avoidance: The role of the right hemisphere. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 21(1), 53-56.
- Itagaki F. (2004). Random number generation task and working memory model: The axis model, integration of the focus of attention and the episodic buffer. *Technical Report of IEICE*, TL2004-36/WIT2004-60, 1-6. (in Japanese)
- Williams, M. a, Moss, S. a, Bradshaw, J. L., & Rinehart, N. J. (2002). Random number generation in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(1), 43-47.