

人間の数字に対する意識についての研究

阿部研究室 16L1033B 嵐田夏芽

1. はじめに

人間にとってランダムなものを生成、判別することは非常に難しい課題である。特に、数字に関してそれらの課題が不可能であることを示唆する研究がいくつか存在する。村上(1973)では、人間が生成した乱数(以下これを人間乱数と呼ぶ)が乱数として成立するかを検討したところ、頻出する数字のパターンが含まれており、ランダムなものとはいえないことを示した。また、野村ら(2013)では、人間乱数を再現した調整乱数を作成し、実際の乱数よりも自然な乱数であると評価されることを示した。これは人間がランダムな数字の並びを判別することはできなかった結果といえる。このような先行研究では、数字に並びの特徴を切り分けて検討されることはなかった。そこで本研究では人間乱数が持つ特徴を調べ、それをもとにどのような要素がランダムか否かの判断に影響するのかが検討した。

2. 実験 1

2.1. 目的

人間乱数と pc によって生成された疑似乱数とを比較し、人間による乱数の生成は不可能であることを確認したうえで、人間乱数のもつ特徴を調査した。

2.2. 方法

参加者：18～26歳の大学生 50名(男性 26名、女性 24名)が参加した。

装置：縦5×横25のマス目が印刷された用紙を使用した。

手続き：6面ダイスを振り、出目の数字を記録するという場面を想定させたうえで、1～6の数字で構成された100ケタの数列を生成させる課題を与えた。数字の記録方法は用紙のマス目の左上から一行ずつ数字を記入させる方法をとった。また、統計ソフト R を使用し、1から6の数字で構成された100ケタの疑似乱数列を50組生成した。これら2種類の数列を比較し分析をおこなった。

2.3. 結果と考察

数字の並びに関連する A-G の分析項目を設定した。各項目の内容は以下の通りで、それぞれの平均値と分散の値を表 1 にまとめた。

A-1～6：各数字の出現回数

D：4回連続で同じ数字が出た回数

B：2回連続で同じ数字が出た回数

E：偶数と奇数が並んだ回数

C：3回連続で同じ数字が出た回数

F-0～5：直前の数字との差の絶対値

まず項目 A に着目すると、疑似乱数はどの数字も同等の出現率になっており、理論値に近い結果である。人間乱数では各数字の出現回数にややばらつきがあり、2,3 の出現率が高く、5,6 の出現率が低いことがわかる。一方で分散の値は人間乱数において明らかに小さいものとなっている。これは被験者間で各数字の出現回数が似通っていたことを示している。

項目 B,C,D から、人間が数字を連続して配置することを避けていることがうかがえる。さらに 3 連続、4 連続になるにつれその傾向はより顕著なものとなっている。

また項目 F からは、人間乱数において数字の連続が少ない代わりに、連番の数字が出現しやすいことがわかる。ただし F-0~F-3 において分散の値が大きいため、各個人で書きやすい数字の並びのパターンが異なっていると考えられる。

3. 実験2

3.1. 目的

数字の並びがどれほどランダムかを判断する際に、各数字の出現回数および、出現位置のばらつきが与える影響について調べる。

3.2. 方法

被験者：18~26 歳の大学生 27 名(男性 12 名、女性 15 名)が参加した。

装置：ノートパソコン、質問用紙を使用した。

刺激：数字を縦 4×横 15 に並べたもの(60 個数列)と、縦 2×横 15 に並べたもの(30 個数列)を刺激として用いた。それぞれ 2 種類の条件に合わせた刺激を用意した。

〈回数条件〉各数字の出現回数を操作した。出現回数の分散の値を変化させ、60 個数列で 4 条件、30 個数列で 3 条件用意した。

〈位置条件〉各数字の出現する位置のばらつきを操作した。数列を一定の桁ごとにブロックに分け、各ブロックで各数字を同数含むように配置した。ブロックの分け方は 60 個数列で 4 条件、30 個数列で 3 条件用意した。

手続き：画面上に刺激を提示し、数字の並びがどの程度ランダムであるかを、被験者に評価させた。評価方法は SD 法を用いて七段階でおこなった。刺激は各 10 秒間提示され、ブラックアウトで 0.5 秒間経過したのち、画面上に「記入してください」という文字を 5

表 1. 分析 1 における各分析項目の平均と分散

	人間乱数		疑似乱数	
	平均	分散	平均	分散
A-1	17.69	9.68	16.32	16.06
A-2	18.49	6.33	16.74	20.19
A-3	18.41	6.65	16.22	12.13
A-4	16.43	5.47	16.62	13.80
A-5	14.80	4.94	17.12	15.35
A-6	14.18	6.15	16.98	12.82
B	8.59	21.38	11.44	5.73
C	0.45	0.66	1.86	1.08
D	0.04	0.04	0.44	0.37
E	55.86	5.79	49.73	5.29
F-0	9.63	28.19	16.52	8.65
F-1	36.10	49.28	27.78	25.21
F-2	24.67	24.55	21.82	18.79
F-3	14.88	18.76	16.48	12.01
F-4	8.84	11.28	11.02	7.58
F-5	4.88	4.56	5.38	7.84

秒間表示した。被験者にはこの 5 秒間の間に、紙面上で数字に対する評価を記入してもらおうよう指示した。ここまでを 1 試行とし、各条件 3 回ずつ計 42 試行をおこなった。

60 個条件の 24 試行を 1 セッション、30 個条件の 18 試行を 1 セッションとし、各被験者に 2 セッションの課題を与えた。

3.3. 結果と考察

評価基準の 4(どちらともいえない)を 0 点, 1(全くランダムでない)を-3 点, 7(非常にランダムである)を 3 点とし、条件ごとの結果を図 1 にまとめた。全体として、ランダムな程度の評価は各数字の出現回数や、数字のばらつきに合わせて変化することはなかった。

ばらつき条件の 6×10 ブロック、6×5 ブロックにおいて高い点数とな

っている。これらの刺激を確認したところ、連続する数字の出現回数が他の刺激に比べ極めて少ないものであり、これがランダムな程度の評価において高い点数となった原因である可能性が考えられた。そこで、次の実験では連続する数字の出現回数を操作し、その影響を検討することとした。

4. 実験 3

4.1. 目的

実験 2 で考慮されなかった連続する数字の出現回数を操作することが、ランダムな程度の判断に影響が現われるか否かを調べる。

4.2. 方法

被験者：19～26 歳の大学生 20 名(男性 9 名、女性 11 名)が参加した。

装置：ノートパソコン、質問用紙を使用した。

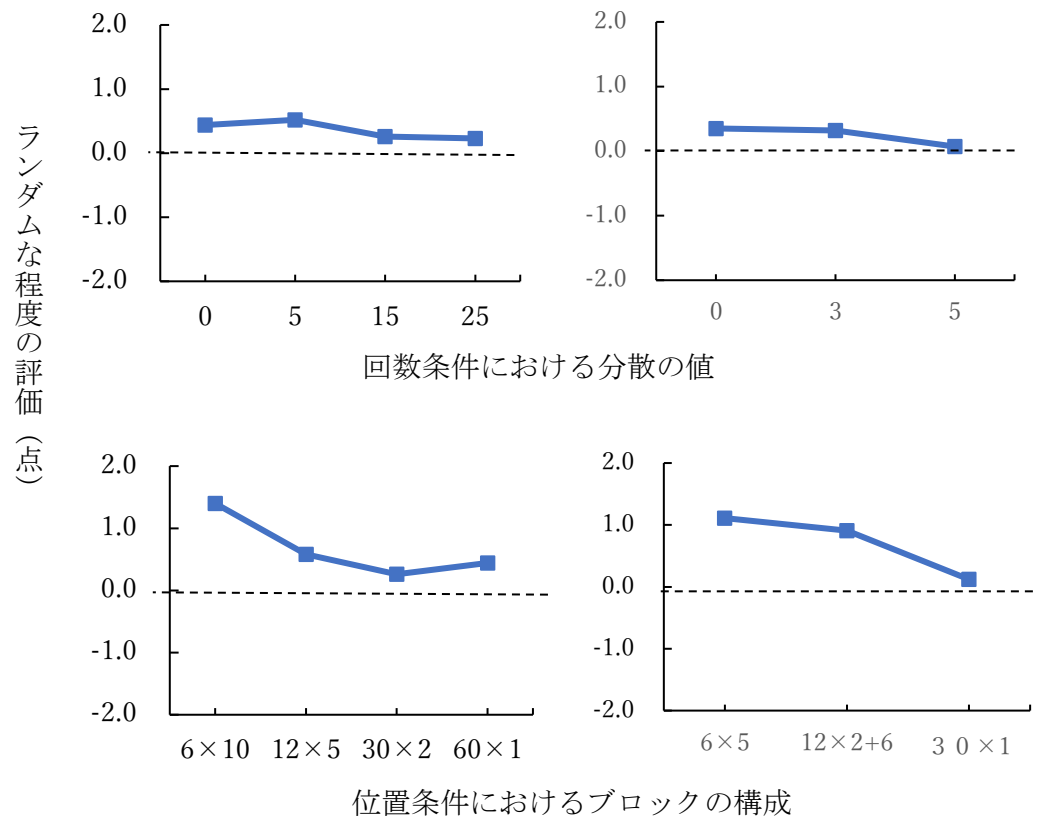


図 1. 条件ごとのランダムな程度の評価の点数

刺激：縦4×横15に並べた数字の画像を刺激として用いた。各刺激で数字が2,3,4連続で出現する回数を調整した。2連続(0,3,6,9回)4条件×3連続(0,1,2,3回)4条件×4連続(1回)の条件16条件と2連続(0,3,6,9回)4条件×3連続(0回)1条件×4連続(1,2回)2条件の8条件、計24条件を用意した。全刺激において数列を30桁ずつの2ブロックに分け、各ブロックで全ての数字がそれぞれ5回ずつ出現するように統一した。

手続き：各試行の流れは実験1と同様なものとした。一つの条件につき3つの刺激を用意し、24条件×3=72試行実施した。なお、試行は全て連続しておこなわれた。

4.3. 結果と考察

評価基準を実験2と同様に点数化し、結果を図2にまとめた。まず連続を含まない条件の点数が最も高く、全体を通して連続の出現回数が少ないほどよりランダムな並びであると評価される傾向にあることがわかった。また右下のグラフから、4連続は出現回数が1増減するだけで評価が大きく影響することがわかる。

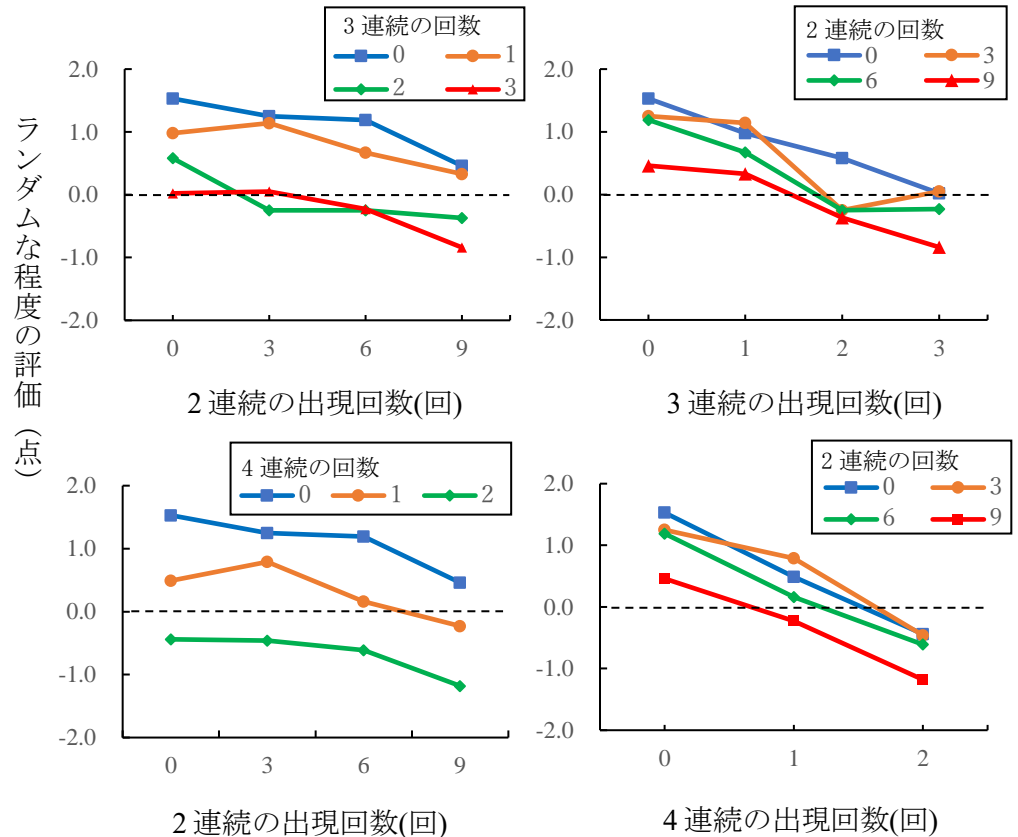


図2. 各連続の出現回数別に見たランダムな程度の評価の点数

5. 総合考察

本研究では人間乱数が持つ特徴を調べ、それをもとにどのような要素がランダムか否かの判断に強く影響するのかを検討した。実験2,3の結果から連続する数字の出現回数が数字の並びに対するランダムな程度の判断の主要な要素となっている可能性が示唆された。特に4連続を含むものはあまりランダムでないと評価されており、目についた一部分に対する違和感が全体としてのランダムな程度の評価に強く影響していると考えられる。また、連続を一度も含まないことがランダムでないという評価につながることなく、人間がランダムに対してばらつきがあるものというイメージを強く持っているためであると考えられる。ただし、数字の配置や刺激の提示時間、使用する数字の種類などの条件を変えることで得られる結果が変化する可能性もあり、さらなる研究が必要である。