

日常における自然数の大小 比較の認知過程

島田英昭

(筑波大学, 現所属: 産業技術総合研究所)

shimadahideaki@ni.aist.go.jp

問題と目的

上位2桁処理モデル

複数桁数の比較における適合性効果の限界

複数桁数の比較では、適合性効果は上位2桁までに限られる。

⇒ 複数桁数は、上位2桁の概数で大きさ比較がなされる。
(上位2桁処理モデル, 島田, 審査中)

適合性効果とは

たとえば、

42と67の比較 一の位と十の位の大小が一致

47と62の比較 一の位と十の位の大小が逆転

⇒ 「42と67」に比べて、「47と62」の方が、大小判断までの反応時間が長い

島田 (2003, 審査中) の実験

方法 数の組を提示し, 大小判断までの反応時間を測定.

“ 23 68 ” 2桁:一の位適合
“ 519 864 ” 3桁:十の位適合, 一の位不適合
“5628 8173” 4桁:百の位, 一の位適合, 十の位不適合

結果

2桁, 3桁, 4桁数の比較それぞれに対し, 上位2桁, 3桁, 4桁目の適合性効果量を算出

- 上位2桁目のみ適合性効果が有意 ($p < .05$)

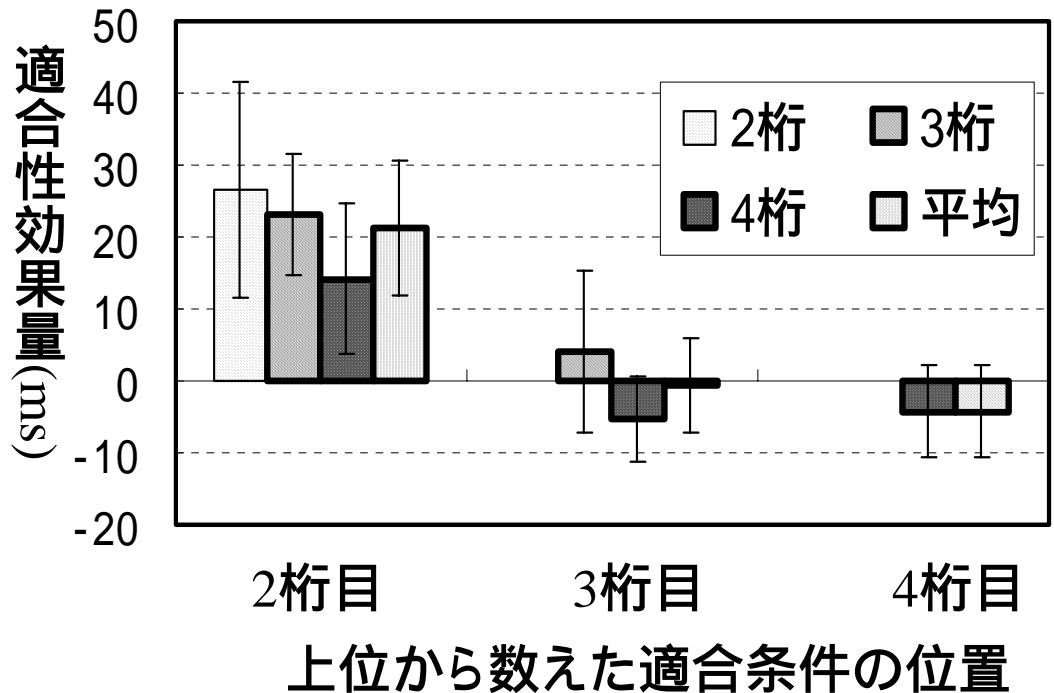


図1: 桁数・適合条件の位置ごとの適合性効果量
注: エラーバーは95%信頼区間

本研究の目的

日常的に行われる自然数の大小比較に上位2桁限界があることを示すこと。

- 夕食の材料の値段の比較
- 仕事に対する報酬の比較
- 種々の統計表の数値の比較

などは日常的に行われる自然数の大小判断。

具体例：日常における大小比較

2678円の品物は3194円の品物よりもどのくらい「価値がある」と判断されるのか？

我々は日常的に、このような大小判断を即時的に行っている。

本年4月1日からの消費税の総額表示により、このような「半端な」価格表示が増えている。

- どの程度の数値が価値判断に影響を与えているのか？
- どの程度の「割り増し料金」なら消費者の「割高感」刺激せずに値上げ可能になってしまうのか？

方法

葛藤状態における選択行動の研究課題を応用する。

たとえば、

明日もらえる1万円と1ヶ月後にもらえる2万円のどちらを選ぶ?

材料

4桁数のペアを作成する。

●上位2, 3, 4桁目の適合性を操作。

- $2(\text{百の位}) \times 2(\text{十の位}) \times 2(\text{一の位}) = 8$ 条件
- 各条件に9種ずつの数の対が準備された

“4385 7729”	百の位適合，	十の位不適合，	一の位適合
“2359 3815”	百の位適合，	十の位不適合，	一の位不適合
“5628 8173”	百の位不適合，	十の位適合，	一の位不適合

被験者

専門学校生55名。実験は集団形式。

手続き

次のようなストーリーを教示

- ある仕事を行い, 2通りの報酬受け取り方法を選べる.
- 直後に受け取るか, 1ヶ月後に受け取るかを選べる.
- どちらを選択しても, 仕事量やその内容はかわらない.
- このような状態に直面したとき, 直後を選択することが多いか, 1ヶ月後を選択することが多いかを判断する.

4桁数のペア提示し, 判断を求める.

- 直後は安い報酬, 1ヶ月後は高い報酬を提示.
- 直後を選択することが多い(1)か, 1ヶ月後を選択することが多い(5)のかを5件法で評定.
- そのときの経済状況などで選択は変化すると考えられるので, さまざまな状況を考慮した上で選択すること.
- なるべく直感的に, 1つの項目につき5~10秒以内で答えること.

以上の選択を, 合計72項目について行った.

結果

個人ごとに各位の適合性効果量を算出.

たとえば,

$$\begin{aligned} (\text{十の位の適合性効果量}) = & (\text{十の位適合条件の評定平均値}) \\ & - (\text{十の位不適合条件の評定平均値}) \end{aligned}$$

効果サイズによる分析

サンプルサイズが大きいため, 効果サイズ(Cohen, 1977)による比較を行った.

- 百の位の適合性効果は0.8近い大きな効果.
- 十の位と一の位の適合性効果は0.2程度の小さな効果.
- 一の位と十の位に違いはほとんどない.

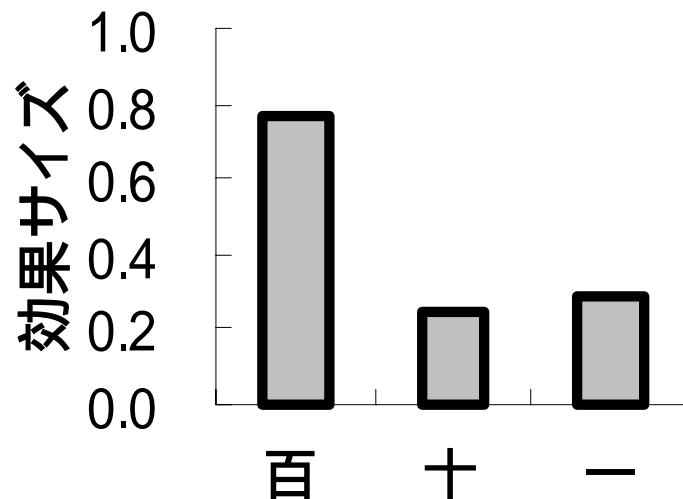


図2: 各位の効果サイズ

統計的仮説検定による分析

各位の適合性効果を統計的仮説検定により吟味した。

- 百の位の適合性効果が有意($p < .01$)
- 十の位, 一の位も有意な傾向(それぞれ, $p = .91$, $p = .49$) .
- 適合性効果量を比較すると(LSD法, $p < .05$), 百の位が大きく, 一の位と十の位には差がない.

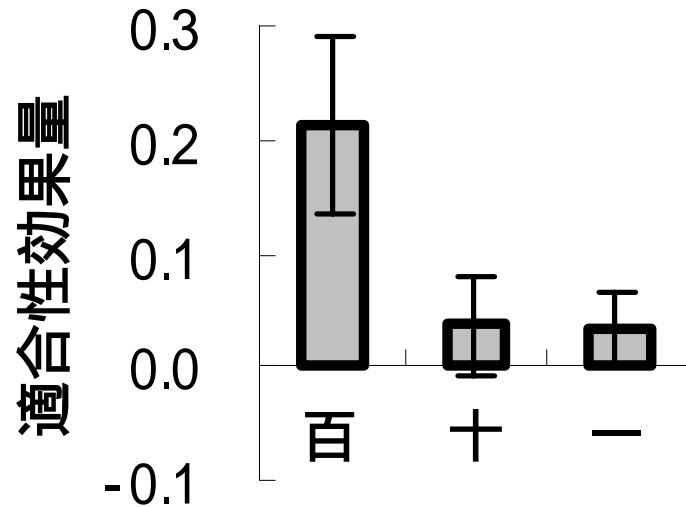


図3: 各位の適合性効果量

注: エラーバーは95%信頼区間

以上の分析から, 以下の3点が導かれる。

- 百の位の適合性は選択に大きな影響を与える。
- 十の位と一の位の適合性は選択に大きな影響はない。
- 十の位と一の位の適合性の効果に差はない。

考察

結論

- 日常的に行われる価値判断は，上位2桁により判定される．
- 上位2桁処理モデルは，日常の価値判断にも適用可能．

今後の課題

- 異なった文脈においても同様の判断がされるのか？
- 差を計算してから判断するといった，より精緻な比較方略はどのような条件で用いられるのか？
- 桁が異なる数値の比較の場合．
 - 反応時間による検討では一定の示唆を得ている(shimada, 2004)

引用文献

- Cohen, J. 1977 *Statistical power analysis for the behavioral sciences Revised ed.* Academic press.
- 島田英昭 審査中 複数桁数の大小比較判断における上位2桁処理モデルの提案とその証拠．
- 島田英昭 2003 複数桁数の2桁概数表象 - 大小比較判断課題による検討 - ．日本認知心理学会第1回大会．
- Shimada, H. 2004 An examination of dual mental number line model by using single- and double-digit number comparison task. 5th Tsukuba International Conference on Memory.