

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)

Key words: 自然数, 大小比較, 選択

問題と目的

同じ桁数を持つ複数桁数の即時的な大小比較(たとえば, 1234と5678の比較)では, 最上位桁のみで大小の判断が可能である場合でも, 上位から2桁目までの数が同時に大小比較に用いられ, 上位から3桁目以降の数はほぼ無視されることが明らかになっている(島田, 2003). 本研究は, 金額の価値判断を例として, 日常場面において上記の研究知見が一般化可能であるかを検討した.

本研究では, ある仕事の報酬として, 直後に受け取る少額と, 1ヶ月後に受け取る多額のどちらを選択するのかという課題を用いた. これまでの研究で, 選択に対する遅延時間と報酬の多少の与える影響力が検討されてきた(レビューとして, 高橋, 1997). これまでに提案されたいくつかの法則は, 1234円といった報酬の提示に対して, すべての桁を考慮することが想定される. つまり, 十の位の30円や, 一の位の4円といった少額の部分であっても, 選択に影響を与え, その効果は上位桁の方が大きいと予測される.

これに対し, 人間の情報処理容量の限界を考慮すれば, 報酬の額を処理する際には, 重要である上位の桁から処理が行われ, ある一定の範囲のみが選択に影響を与え, 重要でない下位の桁は比較にはほとんど影響を与えないと考えられる. この限界を予測するモデルとして, 島田(2003)は, このような即時的な大小判断を行う際には, 上位から2桁までが処理限界であることを指摘した. この予測によれば, 上位から2桁目までが選択にあたり大きな要因となると予測される.

本研究では, この予測を検証することで, 金額の価値判断のような日常的に用いられる数の大きさ判断にあっても, 上位2桁処理モデルが応用可能であることを示すことを目的とした.

方法

【被験者】 専門学校生 49名.

【材料】 ある仕事を行い, 直後に受け取る少額の報酬と, 1ヶ月後に受け取る高額の報酬の選択場面を設定した. 報酬の額は4桁数の中から選ばれた. 独立変数は, 各遅延時間に受け取る報酬における, 百の位, 十の位, 一の位の適合性である. 適合性とは, 最上位桁である千の位の大小の方向と一致しているものが適合条件, 一致していないものが不適合条件となる. たとえば, 直後の4385円と1ヶ月後の7749円の比較では, 百の位は千の位の方向と一貫しているため不適合条件, 同様に十の位は不適合条件, 一の位は適合条件となる.

2(百の位の適合性) × 2(十の位の適合性) × 2(一の位の適合性)の合計8条件に, それぞれ9種ずつの合計72通りの実験刺激を作成した. 各刺激の千の位は距離が1~3であるものから選ばれた. また, 百から一の位に用いられた数は, それぞれの刺激で距離が4または5の数を用いられた.

【手続き】 72種の刺激に対して, 直後と1ヶ月後のどちらを選択するのかを, 1(直後が多い)~5(1ヶ月後が多い)の5件法により選択させた. この際, 生活費が不足しているときや, 金銭的に余裕がある場合など状況によって選択は変わると考えられるので, 様々な状況を考慮した上で, どちらを選択することが多いのかを考え, 直感的に答えるように求めた.

結果

百~一の位の適合性効果が算出された. 具体的には, たとえば百の位が適合している4条件の評定平均値から, 適合していない

評定平均値を減ずることで, 百の位の適合性効果が同定された. 各位の適合性効果量を図1左に示す.

適合性効果量=0を帰無仮説としたt検定(両側)の結果, 百・一の位が有意, 十の位に有意な傾向がみられた(百, 十, 一の位の順に, $t(48)=5.33$, $SE=0.28$, $p<.001$; $t(48)=1.72$, $SE=0.15$, $p=.091$; $t(48)=2.02$, $SE=0.11$, $p=.049$). また, 各位の適合性効果量の平均を比較した結果, 有意な差がみられ($F(2,96)=12.8$, $MSE=0.041$, $p<.001$), LSD法による多重比較($p<.05$)の結果, 百の位は十, 一の位双方と有意な差がみられたが, 十の位と一の位の間にはみられなかった.

本実験ではサンプルサイズが大きいため, 各位の適合性効果量を吟味するため, Cohen(1977)による効果サイズ(ES)を算出して, 効果の大きさを比較してみた(図1右). その結果, 百の位の効果サイズは0.8近い大きなものであったが, 十の位と一の位は0.2程度の小さなものであった.

考察

すべての桁に適合性効果がみられたが, その効果は百の位が大きく, 十の位と一の位はほぼ同程度に低い効果に留まった. 価値の評価がすべての位に基づいて決定されるとするモデルに従えば, 百の位の効果が大きいことは説明できるが, 十の位と一の位の間にも差がみられることが期待される. 十の位と一の位の効果が同程度であったという本研究の結果は, 百の位とそれ以外の位の評価に質的な相違があることを示唆している.

上位2桁処理モデルはこの結果を明確に解釈することができる. つまり, 上位から2桁目である百の位の数, 最上位桁と常に同時に比較処理に用いられることから, 比較にあたり大きな効果を持つ. 一方, それ以下の十, 一の位は, 最上位桁と同時に比較に用いられることができないという処理容量限界から, 比較にあたってはそれほど重要な意味を持たないと考えられる.

本研究では, 十の位と一の位にも適合性効果がみられた. これについては, 厳密に上位2桁処理モデルを適用した場合には予測できないが, 時間的制約を特に求められない状況では, 上位から3桁目以降の数も処理されることがあると考えられる.

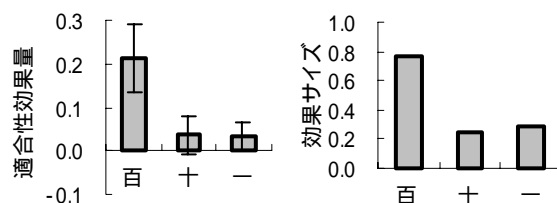


図1: 各位の適合性効果量(左)と効果サイズ(右) 適合性効果量のエラーバーは95%信頼区間

引用文献

Cohen, J. 1977 *Statistical power analysis for the behavioral sciences Revised ed.* Academic press.

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 - 認知心理学会発表.

高橋雅治 1997 選択行動の研究における最近の展開: 比較意志決定研究にむけて 行動分析学研究, 11, 9-28.

(SHIMADA Hideaki)