

系列位置効果を妨げる要因

小川 徳子
木原 香代子

Can Serial Position Effect Be Observed in All the Word Lists?

Tokuko Ogawa & Kayoko Kihara

abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of organization (the grouping strategy) on serial position effect by means of two lists consisting of 12 category words and 12 non-category words. One of the lists contained color category words, while the other list contained animal category words. So, the difference between color category and animal category was investigated. In both lists, the recall data of category words was significantly superior to that of non-category words, which indicated that organization was an effective strategy. In contrast, serial position effect was not clear. There was a difference between categories in the shape of serial position curve. While there was no recency effect in color category words, there was no decline in the recall data concerning the middle section of the list in animal category words. These results suggest that the serial position effect was inhibited by the influence of organization. It may be said that the serial position effect is not necessarily a strong effect.

問題

単語のリストを提示して記憶させ、思い出すときには、思い出せるものからできるだけたくさん自由に再生させると、通常はリストの最初と最後の数項目の記憶成績がよくなり、中ごろの項目の記憶成績は悪くなる。このような系列位置が記憶成績に影響を及ぼす効果を系列位置効果といい、リスト初頭部の効果を初頭効果、終末部の効果を新近性効果という。この効果は短期記憶と長期記憶が異なるメカニズムを持つ記憶であることの根拠となっている。さらに、多くの実験において追認された頑健な効果であるともいわれている。われわれは単語のリストを提示され、覚えるように求められると、リハーサルをしたり、記憶方略を使ったりして覚えようとする。このような意識的な処理は、短期記憶から長期記憶への転送を促し、長期的な記憶を可能とする。そのためリストの最初のほうに提示された項目は、その後のテストでも思い出すことができる。しかしながら、短期記憶には容量に制限があり、提示された項目数が多くなってくると、十分な処理が困難になる。そのような情報は短期記憶にとどまることになるが、短期記憶は保持時間にも制限があるため、数10秒で消失してしまう。その結果、リストの中央に提示された項目の記憶成績は悪くなる。また、リス

ト終末部の数項目は提示されてからテストまでに時間がそれほど経っておらず、短期記憶に保持されているため思い出すことができるのである。つまり、この実験の手続きが「提示順に関係なく、思い出したものから順番に思い出す」自由再生であり、再生するにはリストの終末部から再生し、その後初頭部から思い出すことが、初頭効果、新近性効果の両方が生起するポイントである。

ところが、自由再生による単語の記憶実験を行ったにもかかわらず、系列位置効果が生じない場合がある。第一の要因は記憶テストの遅延である。単語提示終了後、計算問題などを行い、その後記憶テストを行うと、新近性効果は消失する (Postman & Phillips, 1965)。これは、計算問題を行うことでリハーサルなどの処理が妨害され、かつ時間が経過することによって短期記憶に保持されていた情報も思い出すことができなくなるためである。系列再生によってテストを行った場合にも同様であり、リストの最初から再生を始めると、その間に時間が経過するため、新近性効果は消失する。

もう1つの要因は、カテゴリーの効果である。浮田 (2007) は4つのカテゴリーから5つずつ単語を選び、ランダムな順に並べて単語リストを作成した。そして単語リスト提示後、自由再生による記憶テストを行った。その結果、全体的に正再生率が高く、明確な系列位置効果が得られなかった。また、正再生率は系列位置ではなく、単語の違いによって変動する傾向がみられた。この結果を浮田 (2007) は、カテゴリーに分けて覚えたという実験参加者の自省報告から、カテゴリーの効果が記憶に影響を与えていると考察している。

この結果は、体制化による記憶の促進を示唆しているだろう。体制化とはたくさんの情報に関連のあるもの同士でまとめることで、認知的負荷を低減し、より覚えやすくする処理をさす。このような処理によって、系列位置にかかわらず覚えた情報を長期記憶として保持できるようになり、全体的に記憶成績がよくなったと考えられる。ただし、浮田 (2007) はカテゴリーの違いが記憶成績に影響することを示しており、単に体制化を行ったことが系列位置効果の生起に影響するわけではないことが示唆される。

そこで、本研究では、体制化およびカテゴリーの違いが系列位置効果に及ぼす影響について検討することとした。まず、体制化による記憶の促進が系列位置効果の生起に影響を及ぼすのかどうかを検討するため、リスト中に同一カテゴリーに属す単語 (カテゴリー語) とそのカテゴリーに属さない単語 (非カテゴリー語) を混在させ、自由再生課題を実施した。もし、体制化が起こることで記憶が促進されるなら、カテゴリー語は系列位置にかかわらず記憶成績がよくなるが、非カテゴリー語は、通常の系列位置効果を示すと予想される。また、カテゴリーの違いによる効果を検討するため、カテゴリー語として色と動物を表す単語を用いたリストを用意し、比較した。色と動物はそれぞれに属するものとして思い浮かんだものを自由に記述させた場合に、出現する事例数や出現頻度がよく似ている (小川, 1972)。このような2種のカテゴリーが系列位置効果に及ぼす影響について検討することとした。

方法

実験参加者

大学生 21 名、そのうち 9 名が男性、12 名が女性だった。平均年齢は 20.9 歳だった。

刺激と材料

記銘刺激として用いたのは、色を表す単語と動物を表す単語それぞれ 12 項目（カテゴリー語）と色、および動物のカテゴリーに含まれない単語 24 項目（非カテゴリー語）であった。非カテゴリー語は 2 つに分けて使用した。非カテゴリー語は音素数と表記がカテゴリー語に対応するよう選び、カテゴリー語と混在させて提示し、色リスト、動物リストとした。すなわち、1 リスト 24 項目からなる 2 つのリストを作成した。用いた記銘刺激を資料に示す。24 項目のうち、系列位置が 1-8 番目を初頭部、9-16 番目を中央部、17-24 番目を終末部とした。それぞれの系列位置には、カテゴリー語、非カテゴリー語が半数ずつ含まれ、順序はランダムにした。系列位置は参加者間でカウンターバランスした。

再生テストに使用した解答用紙は、2 列 24 行からなる解答欄を 3 セット用意し、練習試行用、本試行用（2 回）とした。再生は左列の欄に行い、書き損じた場合に右列に書き直すようにした。

実験計画

独立変数は刺激 2（カテゴリー語・非カテゴリー語）×系列位置 3（初頭部、中央部、終末部）の 2 要因計画であった。2 つの独立変数はともに参加者内要因であった。従属変数は正再生率とした。

手続き

実験は 1-6 名の小集団で行った。刺激リストは Microsoft PowerPoint で制御し、ノートパソコン（Dell Vostro 1510）に接続したプロジェクタ（BenQ MP721）から、182cm（縦）× 176cm（横）のスクリーンに刺激を投影した。参加者には、これから提示する単語を覚えるように求めた。その際、単語を書き取らず、黙読で覚えるように教示した。提示時間は 1 語につき 3 秒間、提示間隔は 1 秒間であった。リストを提示し終わったらすぐに、指定の解答用紙に覚えた単語を記述するよう求めた。思い出す際には、単語の提示順にかかわらず、思い出したものからできるだけたくさん思い出すよう注意を与えた。漢字、ひらがな、カタカナなどの表記は問わず、思い出せる単語はすべて記述するよう求めた。書き損じた場合には消しゴムを使わず、間違った文字列に斜線を引き、右側の欄に書き直すよう指示した。再生時間は、最大で 3 分間とした。実験参加者全員がそれより早く再生を終えた場合は、その時点で終了とした。まず、練習試行として、“うろうろ”、“ザアザア”など 7 項目のオノマトペを記銘刺激として記憶実験を行った。その後、本試行として色リスト、動物リストで実施した。色リスト、動物リストの提示順は、参加者間でカウンターバランスを行った。

結果

全体結果

各リストを構成する 24 項目を、系列位置によって 8 項目ずつに分け、初頭部・中央部・終末部とした。系列位置ごとの、正再生率の平均値を算出したところ、図 1 に示す結果となった。

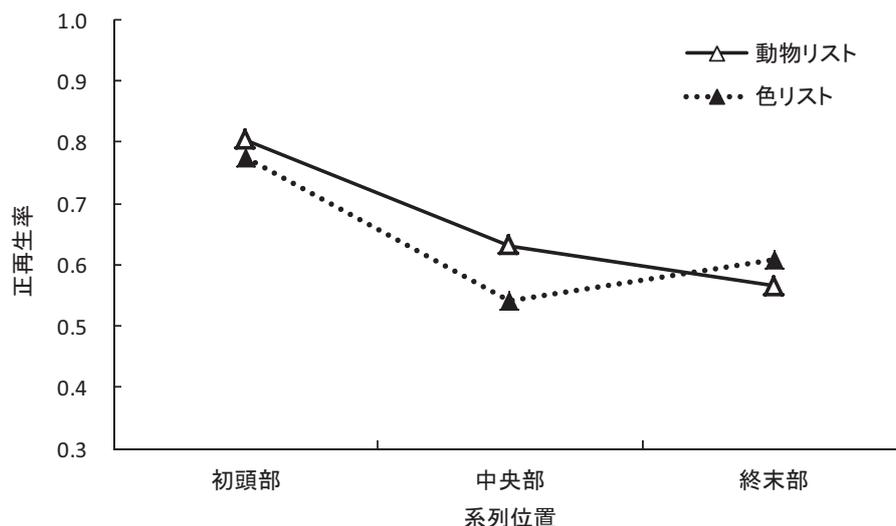


図1 リストごとの全体結果

色リストでの正再生率に対する1要因の分散分析の結果、系列位置の効果が有意だった ($F(2, 40) = 9.37, p < .01$)。Bonferroni法による多重比較の結果、初頭部の値が中央部・終末部よりも高く ($MSe = 0.0321, p < .05$)、中央部と終末部の値に有意差はないことが示された。つまり、系列位置効果として知られる2つの効果のうち、初頭効果は認められたが新近性効果は認められなかった。

動物リストでの正再生率に対する1要因の分散分析の結果でも、系列位置の効果が有意だった ($F(2, 40) = 12.45, p < .01$)。Bonferroni法による多重比較の結果、初頭部の値が中央部・終末部よりも高く ($MSe = 0.0255, p < .05$)、中央部と終末部の値に有意差はないことが示された。やはり、系列位置効果として知られる2つの効果のうち、初頭効果は認められたが新近性効果は認められなかった。

どちらのリストにおいても新近性効果が認められなかった理由を探るため、24項目それぞれの、再生順位の平均値を算出した。色リストでの結果を図2に、動物リストでの結果を図3に示した。

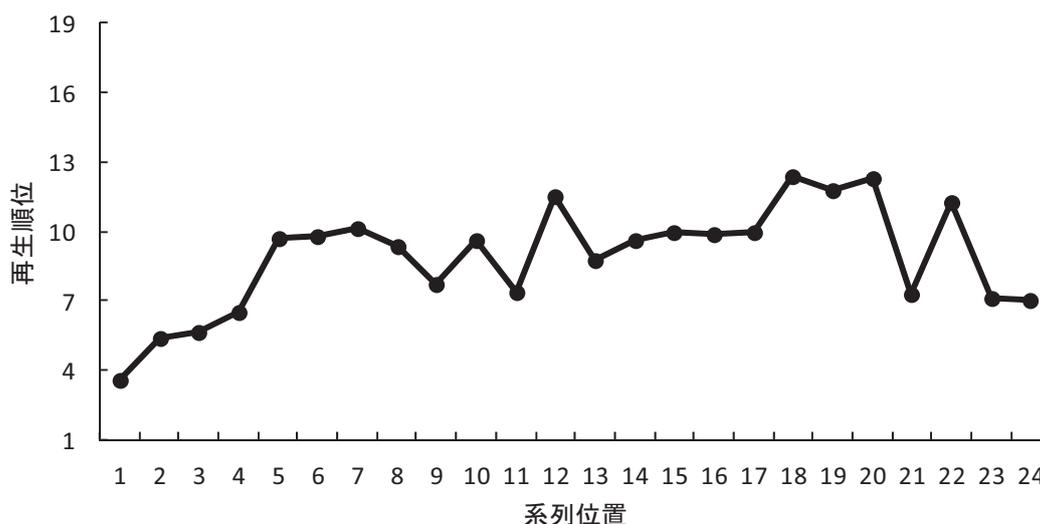


図2 色リストの項目ごとの再生順位の平均値

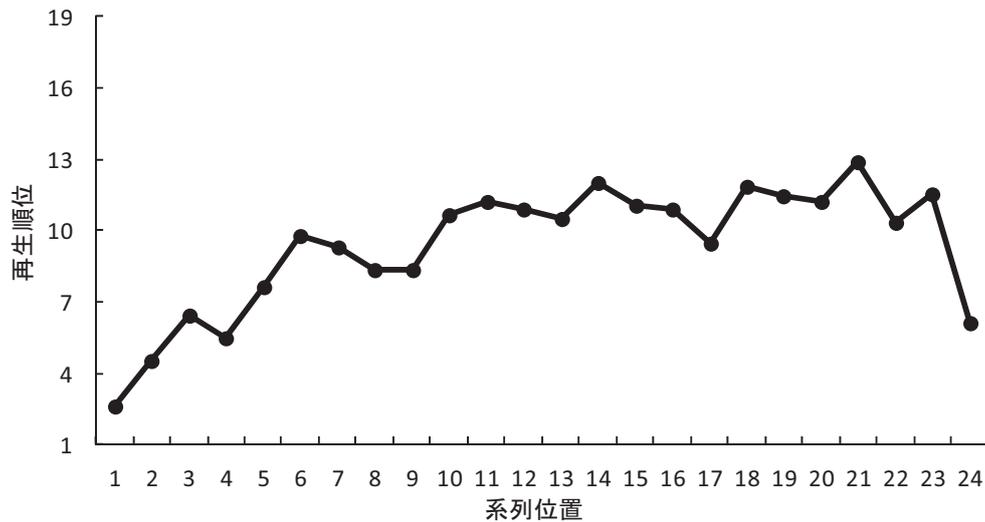


図3 動物リストの項目ごとの再生順位の平均値

リストごとに、再生順位の平均値と系列位置（提示順1～24）の相関係数を算出した。色リストでの再生順位の平均値と系列位置の相関係数は0.74であり、有意だった ($F(1, 22) = 26.04, p < .01$)。つまり、再生順位には系列位置との正の相関が認められた。

動物リストでの再生順位の平均値と系列位置の相関係数は0.65であり、有意だった ($F(1, 22) = 16.4, p < .01$)。やはり、再生順位には系列位置との正の相関が認められた。

従って、どちらのリストでも、実験参加者は、提示された順序通りに項目を再生しようとし、提示順が後の項目ほど、正再生率が低くなったことが示された。

カテゴリー語と非カテゴリー語の比較

色リストと動物リスト、それぞれの項目を12語ずつの、カテゴリー語と非カテゴリー語に分け、系列位置（初頭部・中央部・終末部）ごとの正再生率の平均値を算出した。色リストでの結果を図4に、動物リストでの結果を図5に示した。

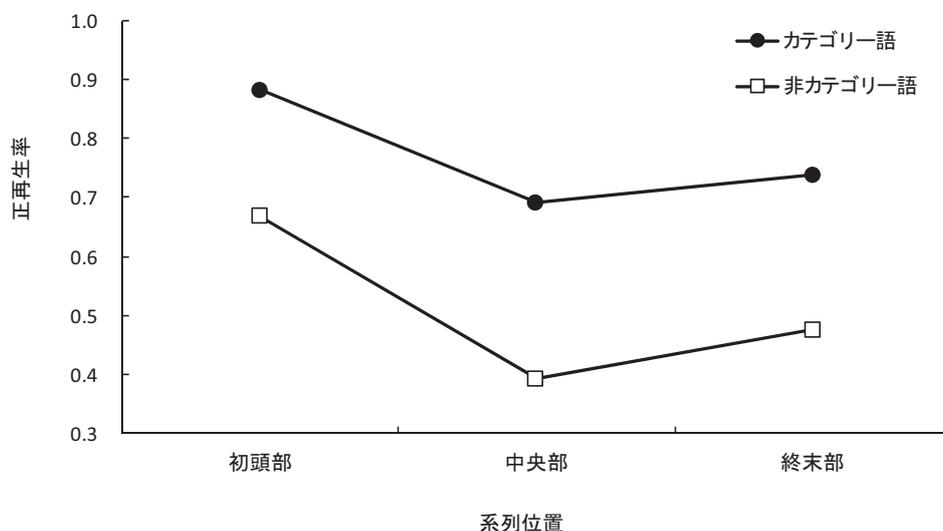


図4 色リストでのカテゴリー語と非カテゴリー語の結果

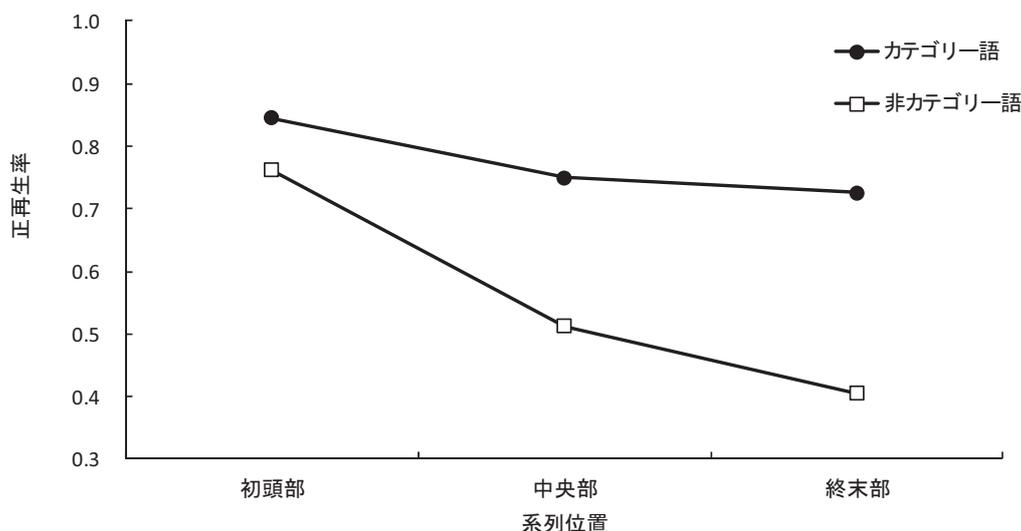


図5 動物リストでのカテゴリ語と非カテゴリ語の結果

色リストでの正再生率に対する2要因の分散分析の結果、交互作用は有意ではなかった ($F(2, 40) = 0.46, ns$)。カテゴリ語の主効果は有意で ($F(1, 20) = 42.89, p < .01$)、カテゴリ語の正再生率の方が高かったことが示された。系列位置の主効果も有意だった ($F(2, 40) = 9.37, p < .01$)。Bonferroni法による多重比較の結果、初頭部の値が中央部・終末部よりも有意に高く、中央部と終末部の値に有意差はないことが示された ($MSe = 0.064, p < .05$)。つまり、系列位置効果として知られる2つの効果のうち、初頭効果は認められたが新近性効果は認められなかった。

動物リストでの正再生率に対する2要因の分散分析の結果では、交互作用が有意だった ($F(2, 40) = 3.96, p < .05$)。そこで各要因の効果について分析すると、初頭部ではカテゴリ語の効果は有意ではなく ($F(1, 20) = 1.43, ns$)、中央部 ($F(1, 20) = 12.31, p < .01$) と、終末部 ($F(1, 20) = 22.92, p < .01$) では有意だった。初頭部ではカテゴリ語と非カテゴリ語の正再生率に差がなかったが、中央部と終末部ではカテゴリ語の正再生率の方が高かったことが示された。また、カテゴリ語においては系列位置の効果が有意ではなく ($F(2, 40) = 2.00, ns$)、非カテゴリ語では系列位置の効果が有意だった ($F(2, 40) = 14.67, p < .01$)。非カテゴリ語での結果について、Bonferroni法による多重比較をした結果、初頭部での正再生率が中央部・終末部よりも高く、中央部と終末部の正再生率には差がないことが示された ($MSe = 0.048, p < .05$)。つまり、カテゴリ語の正再生率は系列位置による効果が認められず、非カテゴリ語では初頭効果のみが認められた。

考察

本研究の目的は、体制化が可能な単語リストを用い、体制化が系列位置効果に及ぼす影響について検討することであった。

リスト全体の結果では、初頭効果のみが認められた。これは従来、系列位置曲線として知られる結果とは一致していなかった。そして、再生順位と系列位置との間に強い相関が認められた。このことから新近性効果の消失は、各項目が、提示順通りに再生されようとしていたからだと考えられる。今回の実験では、項目の提示時間は3秒、提示間隔は1秒であった。もし、次の項目が提示さ

れるまでの間に、提示順通りにリハーサルをし続ける余裕があったならば、再生を行う際に提示順通りに再生しようとする傾向が強くなるのかもしれない。これについては、提示時間や提示間隔を操作して検討する必要があるだろう。

カテゴリー語と非カテゴリー語に分けた場合は、色リストではカテゴリー語の方が非カテゴリー語よりも正再生率が高く、動物リストでも、中央部と終末部でカテゴリー語における優位性が示された。このことから、体制化による記憶の促進が示されたといえる。非カテゴリー語では、色リストでも動物リストでも、初頭効果のみが認められ、新近性効果は認められなかった。実験参加者によって、提示順通りの再生が試みられていたため、リスト全体の結果と同様、リストの終末部に存在した項目は、再生されにくくなったのであろう。

しかし、色リストと動物リストでは、系列位置の違いによって効果の出方が異なっていた。色カテゴリーに属す単語では、初頭部の正再生率が最も高く、中央部と終末部には差がなかった。非カテゴリー語と比較した場合、正再生率そのものは高くなっていたが、系列位置の効果は同等だったと言えるだろう。それに対し、動物カテゴリーに属す単語では、系列位置の効果が認められなかった。動物カテゴリーとして体制化する項目では、リスト中央部の正再生率が低下しない可能性が示されたことになる。さらに、提示順通りの再生が試みられたとしても、終末部の正再生率が低下しないことも示された。

従来、リスト中央部での記憶成績が低下するのは記銘に向けた処理が不十分なため、と解釈されてきた。だが、動物カテゴリーの結果は、体制化が可能な項目ならば、十分な処理ができていないはずのリスト中央部でも記憶成績が影響を受けない場合もあることを示唆している。終末部での結果と合わせると、体制化は、長期記憶への転送を容易にする効果を持つことが考えられる。

ただし、色カテゴリーに属す単語と、動物カテゴリーに属す単語で、まったく同じ効果が認められたわけではなかった。この違いは、カテゴリーの性質の違いによるのではないだろうか。色カテゴリーに属す単語は、色カテゴリー以外のカテゴリーの成員とはならない。一方で、動物カテゴリーに属す単語は、本研究で用いた語だけを見ても、ほ乳類、四つ足動物、家畜、獣など、複数のカテゴリーの成員となり得る。つまり、動物カテゴリーに属す単語には、体制化する際の分類基準が、色カテゴリーに属す単語よりも多く存在する。そのため、動物カテゴリーでの体制化と、色カテゴリーでの体制化では、質的な違いが生じていた可能性がある。今後、さらにカテゴリーの種類を増やし、カテゴリーによる違いについて検討していく必要がある。

今回の結果からは、系列位置効果は、単語リストを用いた自由再生課題の結果には必ず認められる、といえるほど頑健なものではないということが示された。自由再生であっても、カテゴリー語と非カテゴリー語をリストに混在して記憶実験を行った場合には、体制化が起りやすいカテゴリー語の方が非カテゴリー語よりも記憶成績がよくなり、系列位置効果の生起を妨げる。また、体制化の効果についても、そこに混在するカテゴリーの違いによって中央部と終末部での記憶成績が異なってくることが示された。この点についてはカテゴリーの違いを精査し、さらに検討が必要ではあると考えられる。

資料

(資料1) リストごとの記銘刺激

色リスト		動物リスト	
カテゴリー語	非カテゴリー語	カテゴリー語	非カテゴリー語
白	歌	ライオン	ネクタイ
ピンク	セルフ	ひつじ	つくえ
みずいろ	いもうと	ゾウ	ドア
青	数	馬	雨
オレンジ	マラソン	ねずみ	くすり
緑	話	牛	板
赤	国	キリン	テレビ
ちやいろ	あした	猫	紙
黒	株	犬	橋
むらさき	からくり	さる	なべ
グレー	コルク	ウサギ	ファイル
きいろ	まんが	きつね	たわし

引用文献

小川嗣夫 (1972). 52 カテゴリーに属する出現頻度表 人文論究, **22**, 1-68.

Postman, L. & Phillips, L.W. (1965). Short-term temporal changes in free recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **17**, 132-138.

浮田 潤 (2007). 17 番目の電話は何故再生されないのか？

——単語の自由再生課題に関する縦断的研究—— 人文論究, **56**, 39-46.

謝辞

本研究は、立命館大学文学部心理学専攻で開講されている、心理学特殊実験実習を 2012 年度に履修した、上辰耕平さん、中道有紀さん、長森彩さん、三浦布由佳さんの実験結果を参考に計画されました。快くデータを提供して下さったことに、記してお礼申し上げます。

小川 徳子 (本学非常勤講師)

木原 香代子 (本学非常勤講師)