

1 人間の短期記憶に関する実験

1. 目 的

人間の短期記憶について、簡単な実験を通してその特性を数値化し、それを考察することにより、客観的に人間の認知能力を把握する。

2. 概 要

「記憶」とは、過去の経験を保存し想起するという日常において経験していることであり、生活には、なくてはならない能力である。記憶は、新しい情報を覚え込む「記銘」、思い出すまでの間それを保存しておく「保持」、そして、それを思い出す「想起」という大きな枠組みがある。

さらに、同じ記憶でもいろいろなタイプがあり、保持時間によって「感覚記憶」「短期記憶」「長期記憶」と分けられ、この順に保持時間が長くなる。

「感覚記憶」は、視覚や聴覚で受け取った刺激をそのままの形でごく短い時間保持するもので、たとえば知らない外国語でも耳で聞いて、数秒以内ならば、そのまま反復することができる。

「短期記憶」は、電話をかける前に番号を一瞬覚えたりするように、注意を向けて覚えようとして覚えていた記憶である。

「長期記憶」は、昔の思い出や自転車の乗り方など、半永久的に覚えている記憶である。

本実験は、特にこの中の「短期記憶」を取りあげ、課題実験で実施したものである。「短期記憶」については、その保持できる量、保持時間、提示の順番による記憶の残り方、提示の仕方による残りやすさの違いなど、多くの実験が心理学者や認知科学者のよって行われており、本実験は、それらの中でも比較的簡単に生徒でもできるものを紹介する。

3. 実験 1

(1) 方 法

実験者が声に出して読み上げたランダムな数字を、被験者に一瞬覚えてもらい、そのまま、おうむ返しにその数字を再生してもらう。その際の読み上げ方は一定のリズムで、区切らないように注意して読み上げる。表 1 は、読み上げ表の一部である。

表 1

	3 桁	4 桁	5 桁	6 桁	7 桁	8 桁		1 2 桁
1	326	3513	21217	454367	3104501	53575742		978550945324
2	487	1568	78473	796379	4853985	52513231		789906551735
3	359	3067	74072	652743	7545336	80370007		673237721662
10	248	8081	91417	443885	4159217	70841357		606243293729

数字の桁数を3桁から始めて12桁まで、それぞれ10個の数字で実験を行う。実験者と被験者が1対1で実施してもよいが、クラス単位で読み上げて、それを各生徒が筆記し、後から自己採点でチェックをすると多くのデータが効率よく得られる。この際、読み上げている途中から、メモのように筆記を始めないように注意する。また、能力を競うものでないことも確認しておく。

(2) 結果と考察

右の図1は、全被験者がそれぞれの桁数の数字を想起できた数を合計し、再生率として示したものである。

再生率が50%となる桁数を被験者の記憶範囲とするため、おおよそ

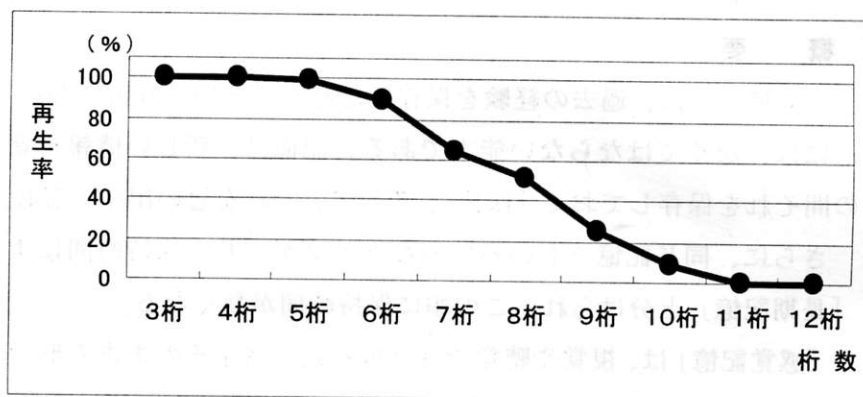


図1

7桁前後が数字の短期記憶の限界という結果がでる。これを直接記憶範囲と呼ぶが、通常これは 7 ± 2 程度になる。このおおよそ7桁の記憶範囲が、電話番号など日常でも用いられているものが多く、マジカルナンバーセブンとも言われる。ただし、個人差が大きく4桁でも覚えきれないものから、10桁以上でも好成績を出すものがある。また、訓練によってもその範囲が変化をする。

4. 実験2

(1) 方法

実験1と同様に9桁の数字を読み上げ被験者に記憶をしてもらうが、その際、1) 9桁を連続して読み上げたもの。2) 3つの数字を連続した後「の」と入れて区切り、3-3-3と3つに分けて読み上げたもの。3) 同様に4-5と区切って読み上げたもの。以上3つの読み上げパターンで再生率の比較を行う。実験1同様にクラス単位の集団で行うことができる。表2に使用した数字表の一部を示す。

表2

	9桁連続	3-3-3	4-5
1	959795719	588 の 384 の 777	3237 の 60525
2	154555004	738 の 225 の 479	1545 の 55004
3	108319329	108 の 319 の 329	8634 の 45371
10	323760525	323 の 760 の 525	2418 の 50890

(2) 結果と考察

図2は、90名の被験者から得たデータである。9桁の数字は、実験1においてヒトの記憶範囲を超えるぐらいである。3-3-3、4-5パターンと順に再生率が上がることが分かる。

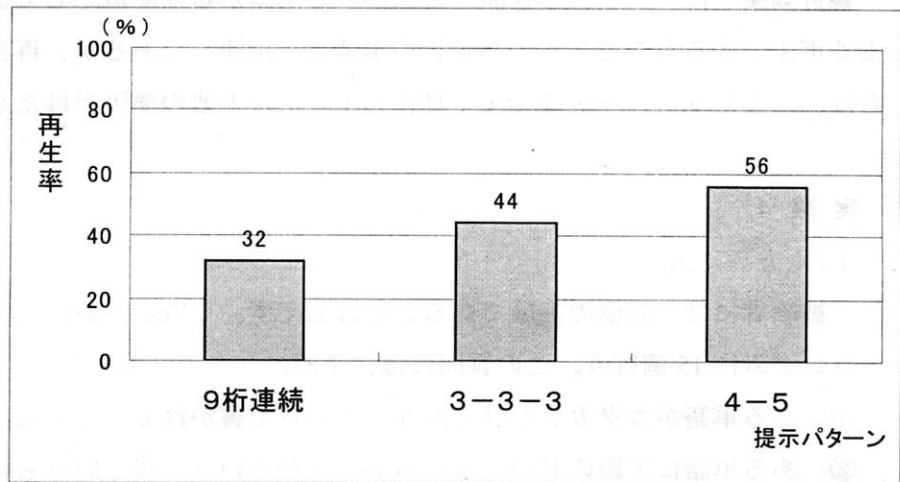


図2

9桁の数字を3桁ずつや4桁・5桁に分けた方が再生率が上がるのは、短期記憶の容量が、単純に7個の数字や文字というわけではなく、意味を持ったひとまとまりを単位としているからである。このまとまりをチャンクといい、たとえば4桁・5桁に分けた場合は2つのチャンクからできている。さらに電話の番号などと似ている数字の配列をしているということも記憶しやすくなったと考えられる。

5. 実験3

(1) 方法

15個の日本語の名詞の単語を1つずつカードに書き、1単語1秒ほどのペースで被験者に見せて覚えてもらう。実験で使用した単語は、「つらら」「肝臓」「握手」「メロン」「はしか」「電車」「タバコ」「国連」「薬局」「ホテル」「蛍光灯」「飛行機」「ひょうたん」「警察官」「だんご」で、この順に提示し、順番に関係なく覚えてくださいという指示を出した。その後、どれだけの単語が想起できるかを被験者に書いてもらう。

(2) 結果と考察

結果の1例を図3に示す。図から最初の方と最後の方の再生率が高いことがわかる。

これは、初頭効果と親近効果が現れたためである。初

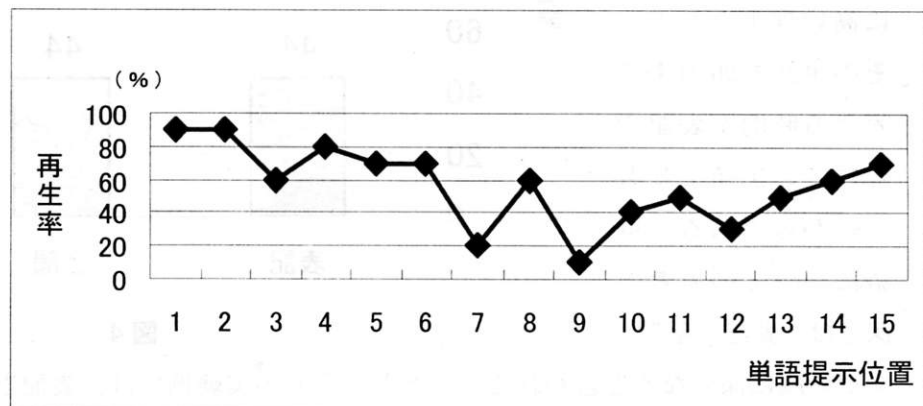


図3

頭効果とは初めの方に出た単語を頭の中で反復（リハーサルという）して覚えようとすることでそれが長期記憶となり、よく残っているものである。

親近効果とは、ついさっき聞いたばかりの単語が短期記憶としてまだ頭の中に残っているためよく再生できるものである。8番目の単語は「国連」であるが、再生率が高くなっている。これらは、たまたまニュース等でよく目にしていたなど他の要因がはたらいたことも考えられる。

6. 実験 4

(1) 方 法

被験者には、記憶の実験であることは伝えず、「Yes」か「No」で答えられる簡単な質問をランダムに15個行う。この質問には、下記の3タイプがある。

- ① ある単語がカタカナかひらがなのどちらで書かれているか表記を問うもの。
- ② ある単語にア段の音が含まれるかどうかという音韻を問うもの。
- ③ ある単語を（ ）に入れて文章が成立するかどうかを問うもの。

以上の3つのタイプの質問の回答を用紙に答えてもらい、用紙は回収する。その後それぞれ検討した単語の中で覚えているものを書き出してもらう。使用した質問の一部を下に示す。

表 3

次の質問に Yes か No に○をつけて答えてください。			
1 次の単語は、ひらがなで書かれていますか。	<u>ミミズ</u>	Yes	No
2 次の単語は、ア段の音を1文字だけ含みますか。	<u>くるま</u>	Yes	No
3 次の単語を以下の文の（ ）に入れたとき意味が通りますか。 彼は道で（ ）に会った。	<u>かがみ</u>	Yes	No

(2) 結果と考察

図4は87名の被験者から得られた結果である。文章での出題の再生率が非常に高い理由として、その単語を頭の中で考える時間が表記や音韻での出題よりも長いからである。単語についての思考の深さは、表記、音韻、

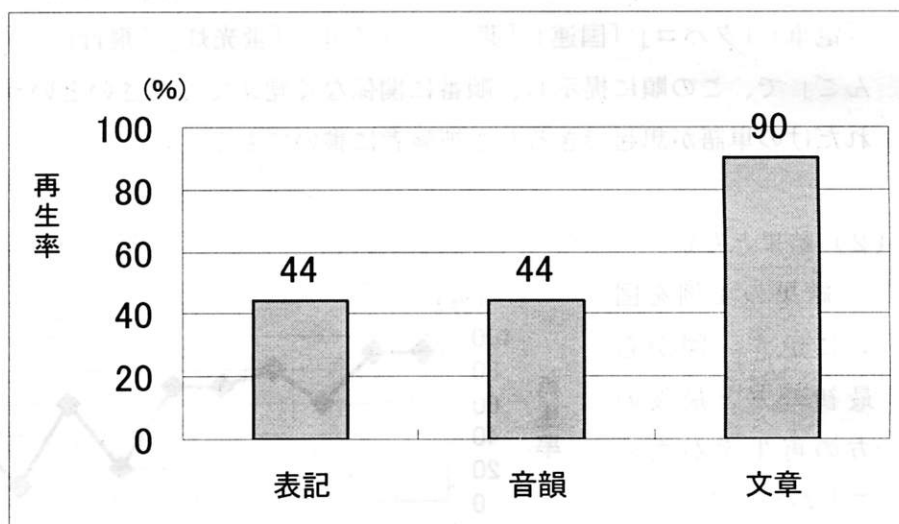


図 4

文章の順に深くなると言われる。ただし、今回の実験例では、表記と音韻がほぼ同じ結果となった。これは実験3から分かるように、問題の提示順の初頭効果、親近効果など他の要因も作用したことも考えられる。

7. 課 題

本課題研究は、生物分野として実施したが、内容的に心理学や認知科学などと横断的であり、科学的関心のあまりない文系の生徒でも楽しく実験することができる。ただし、本来的には得られたデータを統計処理による分析ができることがより望ましいと思われる。さらに、記憶だけにとどまらず人間のさまざまな認知能力を実験により客観化できるとわれ、身近なことをあらためて科学的認識により表現する練習になる。五感それぞれの認知能力も丹念に調べれば、その特性が把握できるであろう。さらに、記憶や学習行動は、日々の学習法への応用を検討させても面白いと思われる。

8. 参考文献

大山正 編『実験心理学』、1996年、東京大学出版

NHK取材班『驚異の小宇宙・人体Ⅱ 脳と心 3』 1993年、日本放送出版協会

道又爾 他『認知心理学・知のアーキテクチャを探る』、2003年、有斐閣アルマ