短時間で最高の成果を手に入れる「科学的勉強法」

1. 頭を使う仕事には、「赤」は使わない

赤を使うと成績が下がってしまう研究結果がある。名前枠を赤くするだけで成績が下る報告ペン、ペンケースなども、赤を視界から消す。

2. 分散学習 1:5 (理解したものを復習するタイミング)

本番までの期間を5、1回目の復習までの期間を1とする。

例) 本番までを35日とすると、1回だけしか出来ない復習は、7日目くらい(大体)

3. 小テストが記憶に残りやすい。

- ・参考書で復習するより、小テストをして見直す。
- ・まとめるより小テストをつくったほうがいい。

4. 記憶を定着させるための復習のスパン。

1回復習(1:5) した後は一定周期で復習する。 2回目以降、7~10日間隔で5回正解すれば定着する。 周期を空けた方が定着しやすい。5回以上やっても意味がない。 重要なことは、間を開けて学習するということ。

5. 集中学習と分散学習

- ・記憶の定着=分散学習
- ・理解の定着=集中学習 最初は、集中学習で理解し、その後、分散学習で定着させる。

集中から分散に移行するタイミング=自分の直感が一番いい。(自分の判断)

6. 効果的なテスト直し

- 1. テストで不正解だったところだけ再学習
- 2. テストはもう一回全体の再テストをやる。 間違ったところだけのテストをするより 2 倍いい。 (モチベーションの問題) 合理的(時間的)に効率のいい勉強がいいわけではない。

7 答え合わせのタイミング

答え合わせをすぐにしない(翌日する)ほうが、直ぐするより1.5倍の定着率がある。 脳が二度もその学習に触れるので、分散学習の効果があり。ツァイガルニク効果

8. 数学の勉強法

記憶するためのパターンを持つ(パターン分類記憶法) 通常の学習の3倍上がる。天才棋士=パターンを持っている。 問題を見て、1分でパターンが出なかったら解答を見てパターンを暗記する。 問題を解くことでなく、パターン発見力をつける。 問題集をバラバラにして、フラッシュカードにしてやる。 センターなどは、パターンを分類しないと解けない。

9. さまざまな勉強法

- ・一回一回の勉強時間を短くする 例) 25分+瞑想、25分+瞑想 徳川将軍の最初と最後は覚えている。時間を短くして、初めと終わりに重要なものを持ってくる。
- ・新しいことを学習するには? 毎回、やる順番を変える。

問題をまとめてやって、最後に答え合わせをする。

・典型的なステレオタイプを持たせる。 自分にとってポジティブなステレオタイプをたくさん持つ。

10. 頭が真っ白にならないようにする方法

ワーキングメモリー 記憶を一瞬残しておく場所

ブレッシャーがかかると、ワーキングメモリーがダメージになる。>脳の短期記憶が無くなる> 真っ白になる。

自分の不安、恐怖、プレッシャーを書き出し、ワーキングメモリーから追い出しす。

- ・関係ないことを書き出す(大丈夫、)
- ・何もしない。
- ・不安を書き出す。

テスト中は、2、3分。テスト前は10分程度

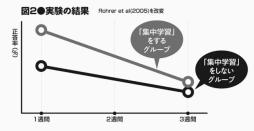
できるだけ長い間忘れないためには、 集中学習は有効か?

方法 集中学習するグループ(図1上段)の実験参加者は、ある課題を 行って理解したあと、続けて同じ内容の学習を行った。「さらに学習」という部分が集中学習となる。集中学習するグループは、集中学習しないグループ(図1下段)の4倍の練習問題をこなした。学習課題は、外国の都もと国名を結びつけて覚えることや、単語とその意味の組み合わせを覚えること。例えば、ブネー(都市名)−インド(国名)、タララ(都市名)−ベルー(国名)といった組み合わせを覚えた。たくさんの組み合わせを覚えなければいけないため、やさしい課題ではない。学習のあとに1週間あるいは3週間の間隔を空けて、両グループに対してどれくらい覚えているかを調べるテストが行われた。実験参加者は130名の大学生。

図1●実験の手続き



たま 図2の縦軸はテストの点数、横軸は学習とテストとの間隔。間隔が 1週間の場合は、集中学習の効果がはっきりと表れた。ところが3 週間後にテストを行った場合、集中学習したグループと、集中学習していないグループとの間で得点の差はなかった。つまり、長く覚えておくためには、集中学習は有効ではない。

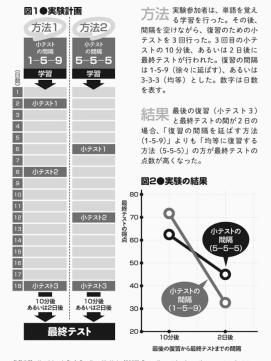


参考文献: Rohrer, D., Taylor, K., Pashler, H., Wixted, J.T., & Cepeda, N.J. (2005) The effect of overlearning on long-term retention. Applied Cognitive Psychology, 19, 361-374.

こんな実験でした ③

疑問

最適な復習の間隔は?



參考文献: Karpicke, J. D. & Roediger III, H. L. (2007) Expanding retrieval practice promotes short-term retention, but equally spaced retrieval enhances long-term retention. Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition, 33, 4, pp.704-705.

こんな実験でした ②

疑問

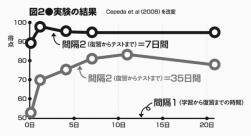
復習をするベストなタイミングは いつだろう?

方法 実験参加者は、歴史的な事実を覚える学習(全部で 32 間)に取り 組んだ。学習後しばらくしてから復習を行った。学習から復習まで の時間を「間隔1」と呼び、0 日から105 日とした。復習では、全く同じ問題を学習した。復習後しばらくたってから、どれくらい覚えているかを調べるテストが行われた。復習からテストまでの時間を「間隔2」と呼び、7 日と35 日の 2 通りとした。いろいろな国から、総勢1354 名がインターネットを通して実験に参加した。間隔1と間隔2の長さによって、参加者をグループ分けした。

図1●実験の手続き



**注果 図2の横軸は間隔1、つまり復習にとりかかるまでの日数。縦軸は テストの得点。間隔2(復習からテストまでの日数)が7日のグループの得点と35日のグループの得点をグラフに表した。テストまでの時間が7日の場合は、復習を数日以内にすると得点が高く、テストが35日後の場合には、復習を10日過ぎに行うと得点が高いことがわかった。また、間隔1が「0日」のとき、つまり学習後にすぐ復習を行う集中学習は、最も効果がなかった。



参考文献: Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T. & Pashler, H. P. (2008) Spacing effects in learning A temporal ridgeline of optimal retention. Psychological Science, 19 (11), 1095-1102.

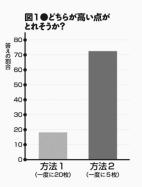
こんな実験でした 4

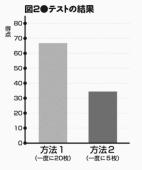
疑問

暗記カードの内容を 効率的に覚えるにはどうしたらよい?

方法 実験参加者の課題は、表には難しい単語、裏 にその意味が書かれている 40 枚 の暗記カードを覚えること。各実 験参加者とも、カードを20枚ず つに分け、それぞれに違う勉強方 法を試した。【方法1】では、1 日に20枚のカードを2回繰り返 して勉強した。これを4日続けた。 【方法 2 】では、別の 20 枚のカードを 4 グループ(各 5 枚)に分け た。そして毎日1グループ分(5枚) のカードを8回繰り返して勉強し た。4日間かけて、4グループの - ドすべてを勉強した。どちら の方法でも1日に勉強するカード は全部で40枚のため、【方法1】 と【方法2】の勉強時間は全く同 じとなる。5日目に40枚のカードをすべて見直す復習を行った。 6日目にはテストを行い、単語の 意味をどれくらい覚えているかを 調べた。また初日の勉強が終わっ たあとに、テストでどれくらい点 数がとれそうかを予想するアンケ ートを行った。

結果 アンケートでは【方法 2】の方が【方法 1】 よりも好評であった(図1)。と ころがテストの点数は、【方法1】 の方が【方法2】よりも 2 倍近く 高かった(図2)。





参考文献: Kornel, N. (2009) Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming Applied Cognitive Psychology, 23, 1297-1317.

疑問

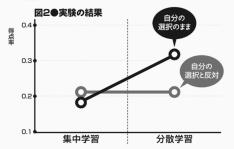
どの内容を分散学習するか、 自分で決めてよいだろうか?

方法 実験参加者 (31 名の大学生) は、難しい単語 (60 語) を記憶する 学習に取り組んだ。各単語を学習したあとに、集中学習により復習 するか、あるいは分散学習により復習するかを各単語について選んだ。集中学習ではその単語をすぐに復習し、分散学習ではその単語を復習リストの最後に回す。この実験では、2/3の単語は実験参加者の希望通りの方法で復習できたが、残り 1/3 の単語の場合はその希望は無視され、選択したものとは反対の方法が強制された。同様の実験を小学生 (42 名) にも行った。

図1●実験の手続き



本主果 集中学習の場合は、自分で選択した場合と強制的に選択された場合で結果に差はなかった。ところが分散学習の場合は、自分で選択した場合にのみテストの得点が向上した。つまり「まだよくわかっていないから集中学習した方がよい」と思ったときに分散学習してもその効果は見られず、「この内容は集中学習でなく分散学習した方がよい」と思ったときに初めて分散学習の効果が表われるといえる。



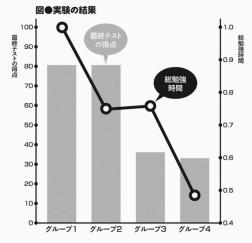
参考文献: Son, L. K. (2010) Metacognitive control and the spacing effect. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition. 36, 1, 255-262.

疑問

読むだけの復習とテスト方式の復習、 どちらが効果的か?

方法 実験参加者は、外国語単語とその意味を覚える学習とテストを繰り返した。直前のテストで不正解だった単語に関する再学習・再テストの方法を変えることにより、実験参加者を 4 グループに分けた。どのグループも1 週間後に最終テストを行った。

**注果 不正解の単語のみ再学習し、全単語を再テストしたグループ2は、 総勉強時間がグループ1よりも短いにもかかわらず、最終テスト で高得点をとった。全単語を再学習し、不正解の単語のみ再テストしたグル ープ3は、総勉強時間はグループ2とほぼ同じであったのに、その得点は低 かった。つまり、読むだけの復習よりテストによる復習に時間を使う方が、 得点は向上した。



参考文献:Karpicke, J. D. & Roediger III, H. L. (2008) The critical importance of retrieval for learning. Science, 319, 966-968.

グループ1

全単語の再学習と再テストを行う。

グループ3

全単語の再学習を行うが、 直前のテストで不正解だった 単語のみ再テストする。

グループ2

直前のテストで不正解だった 単語のみ再学習するが、 全単語を再テストする。

グループ4

直前のテスト で不正解だった単語のみ、 再学習と再テストを行う。 疑問

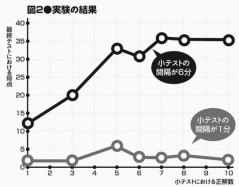
小テストを効率的に利用するには どうしたらよいだろうか?

方法 129名のアメリカ人大学生が実験に参加した。まずスワヒリ語の単語 (計70語) の意味を覚える学習と小テストを行った。小テストでは、ある同じ単語が出てくる間隔は1分か6分であった。小テストは、あらかじめ決めた正解数(各単語につき1~10回)に到達するまで続けられた。小テスト終了後の1週間後に最終テストが行われた。

図1●実験の流れ

学習 小テスト 最終テスト

たま める単語が現れる間隔が、短いとき(1分)よりも長いとき(6分)の方が成績がよかった。間隔が短いときは、最終テストはほぼ 0点となった。このことから、小テストの間隔が最も重要であることがわかった。また、小テストで5回以上正解が続けば、それ以上繰り返しても最終テストの成績は向上しなかった。



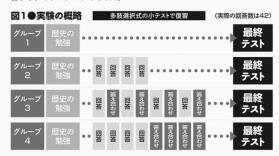
參考文獻: Pyc, M. A. & Rawson, K. A. (2009) Testing the retrieval effort hypothesis: Does greater difficulty correctly recalling information lead to higher levels of memory? Journal of Memory and Language, 60, pp. 437-447.

こんな実験でした9

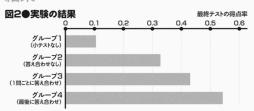
疑問

多肢選択式テストにおいては、 どのように答え合わせをやるべきか?

方法 実験参加者(72名のアメリカ人大学生)はまず、歴史に関する勉強をした。続いて実験参加者は4つのグループに分けられた。グループ1は「何も復習しない」、グループ2は「多肢選択式テスト(42問)による復習を行うが、答え合わせはしない」、グループ3は「多肢選択式テストを1問解くたびに答え合わせを行う」、グループ4は「多肢選択式テストをすべて終えてから答え合わせを行う」とした(図1)。1週間後に各グループとも最終テストを行った。最終テストは多肢選択式ではなく、正解を筆記するタイプのテストであった。



結果 グループ4が最終テストで最も高い点数をとった(図2)。



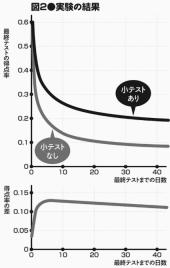
参考文献: Butler, A. C. & Roediger III, H. L. (2008) Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. Memory & Cognition, 36, pp.604-616.

疑問

小テストの効果はどれくらい長く続く? 小テストでは心の中で答えを思うだけでよい?

方法 42名の実験参す 加名は、まる 加名は、まる 加名は、まる 動強を行った。その後、「小子ストあり」 群では小テストを行ったの中で思う、ストを行ったの中で思う、ストなけした。「、単語の意味もの意味ものした。 多分後から 42日後 に単語の意味に関する 最終テストが行われた。





参考文献: Carpenter, S. K., Pashler, H., Wixted, J. T., & Vul. E. (2008) The effects of tests on learning and forgetting. Memory & Cognition, 36, pp. 438-448.

こんな実験でした 🕡

疑問

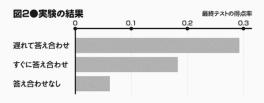
答え合わせはすぐやるのがよいか? 遅れてやるのがよいか?

方法 実験参加者(27名のアメリカ人小学6年生)はまず、難しい単語の意味に関する勉強をした。単語セットA、B、Cにはそれぞれ24の単語が含まれていた。勉強のあと、すぐに小テスト(多肢選択式テスト)を行った。間違った問題のうちの1/3 は答え合わせをしなかった。別の1/3 はすぐに答え合わせをした。 この実験は1週間にわたって行われ、最後に間違った単語に対する最終テストが行われた。

図1●実験の概略



**主日 最終テストでは、遅れて答え合わせを行った単語に対する点数が最 も高かった(図2)。



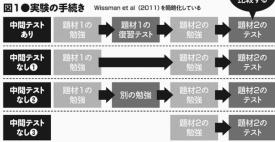
参考文献: Metcalfe, J., Kornell, N., & Finn, B. (2009) Delayed versus immediate feedback in children's and adults' vocabulary learning. Memory & Cognition, 37, pp.1077-1087.

疑問

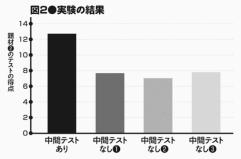
中間テスト効果は どれくらい効果的?

方法 図1のように4つの条件を用意し、題材2のテスト成績を比較した。 題材は英語であった。「中間テストあり」条件では、題材1の復習 テストを「中間テスト」とした。他の条件ではこの中間テストは行わない。 題材 1 と題材 2 は全く関連のない内容とした。また 3 つ目の条件

(中間テストなし❷) の「別の勉強」では数学の勉強を行った。 比較する Wissman et al (2011) を簡略化している



結果 題材 2 のテストの成績は、中間テストを行う条件では、他の 3 つ の条件よりも2倍近く点数が高くなった。



on, K. A. & Pyc, M. A. (2011) The interim test effort material. Psychonomic Bulletin & Review, 18, 11 参考文献: Wissman, K. T., Ran can facilitate the learning of n est effect: Testing prior material 18, 1140-1147.

こんな実験でした①5

疑問

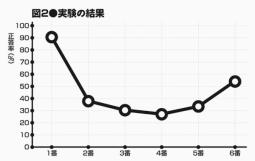
学習量が全く同じ場合でも 系列位置効果は生じるだろうか?

方法 歌詞が6番まである賛美歌(全18曲)を用意し、各番の歌詞をカードに書き出す(図1)。その賛美歌に親しんだ宗派の人たち(27名) は、カードを正しい歌詞順に並べる課題に取り組んだ。この宗派では、賛美 歌を必ず1番から6番まで通して歌うので、歌詞の学習量は何番かにかかわ らず全く同じである。

図1●6枚のカードに書き出された歌詞の例



本古果 正しい順番に並べられた割合は、1番の歌詞、続いて6番の歌詞という順番になった(図2)。つまり、最初の歌詞と最後の歌詞をよ く覚えているという系列位置効果が表れた。



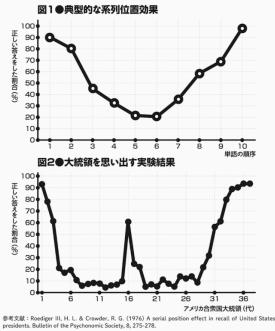
参考文献:Maylor, E. A. (2002) Serial position effects in semantic memory: Reconstructing the order of verses of hymns. Psychonomic Bulletin & Review, 9, 816-820.

疑問

学習の順番はテストの成績に どのような影響を及ぼすか?

方法 実験参加者 (アメリカ人大学生、254名) には、アメリカ合衆国大 統領の名前、およびその大統領が何代かを書き出してもらった。

たま アメリカ合衆国建国時期と実験が行われた時期の大統領に関して正 答率が高くなった(図 2)。また、有名な大統領(第 16 代リンカー ン大統領)の正答率も高くなったが、この結果は典型的な系列位置効果では 見られない(図1)。



こんな実験でした10

疑問

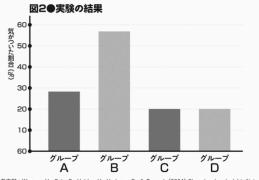
睡眠は「隠された解き方」を発見する 可能性を高めるか?

方法 実験参加者は、あらかじめ教えられた規則に基づいて、数列の計算を行った。この規則を使うと、答えが出るまでの計算回数は7回 になる。ところが実は、計算回数が2回ですむ簡単な解き方もあるのだが、 そのことは実験参加者には教えない。実験参加者を図1のようにグループ分 けし、それぞれ2回の数列計算問題を行った。各回とも90問を解いた。

図1●実験の流れ



割合は、1回目の学習のあとに睡眠をとったグループBが最も多か った (図2)。



参考文献:Wagner, U., Gais, S., Haider, H., Verleger, R., & Born, J. (2004) Sleep inspires insight. Nature, 427, 352-355.

最終テストの正答率

集中学習・小テストなし 🔷 🛛 📘 🕽

集中学習・小テストあり ➡ □.11

分散学習・小テストなし D.24

分散学習・小テストあり → 0.32

最強の復習方法

- 内容Aの復習は1週間から10日後に行う(1:5の法則)
- その後は、10日程度の間隔を空けながら定期的に復習を行う
- **3** 復習の際にはテスト形式で問題を解く