

検索経験による知識の変容について

筑波大学大学院(博)心理学研究科 高橋 晃¹⁾

筑波大学心理学系 海保 博之

The change of the knowledge by using itself

Akira Takahashi and Hiroyuki Kaiho (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Tsukuba 305, Japan*)

The purpose of this paper is to investigate the change of the knowledge by using itself. The subjects learned the virtual school timetable and retrieving that timetable in one-way (control) or dual-way (experiment). At last, they tested the 3rd pattern of retrieval and compared the reaction time and proportion correct. The result is that two groups are not different in both measures. But the relative correctness of the whole knowledge structure was better for dual-way group especially in case the subjects learned that timetable relative incorrectly.

知識を獲得する場合、その知識はその後利用(検索)されることもあり、また二度と利用されないこともある。使用頻度の低い知識は不活性化され、やがては自然消失して忘却される。使用頻度の高い知識は常に活性程度の高い状態にとどまり、なおかつ絶えず他の関連知識との多様な関係性を増やし続けてゆく。

知識の検索経験が知識自体を変化させてゆくことについての研究として、Bjork (1975)は知識に対する検索行為(短期記憶的な側面が強い)を memory modifier と称し、その後の長期記憶の在り方に影響を与えることを示している。また、井沢(1988)はテスト効果の研究において、単に材料を再提示して再学習を行なうよりも、同じ量だけのテスト試行を行なった場合の方が後の再生および再認成績が向上することを示した。さらに、海保(1980, 1988)は記憶材料の反復検索によって生ずる知識の変容を「記憶情報のデータベース化」としてとらえ、その特性を以下のように記述した。

- 個別事実が要素として記憶構造内に内在していること

- 記憶要素間の機能的関係が成立していること
- 多様な検索目的にかなうように、事実情報が準備されていること

そして、これらの要件を満たす有効な検索方略を設定し、いくつかの実験を行なっている。その一例として、記銘時の手掛かりから項目を検索する「文脈依存型」と記銘時には用いられなかった属性から項目を検索する「文脈自由型」の2種類の検索方略を比較した(海保, 1980)。結果として、通常の利用パターンから外れた文脈自由型の検索を行なった場合に、文脈依存型に比較して、定着・関連・準備に対してある程度の向上が見いだされた。

しかし、上記の研究は、実験手続きとして(1回目の提示を除くと)はじめから両群に異なったテストを行なっており、獲得の段階で知識構造が群間で異なっている。純粹に知識の使用経験だけによる差異をより厳密に調べたい場合には、両群ともに初期段階で同じ知識構造を保有させた上で、次に利用形式を群間で変化させ、最後に両者に対して公平なテストを行なうことで結果の相違を判断することができる。

また、この実験では材料にカテゴリー構造をもったものを用いており、実験の結果を解釈する際に、

1)現所属：新エネルギー・産業技術総合開発機構派遣研究員

文脈効果だけの要因であるのか、あるいは材料のカテゴリー要因の効果なのかを区別することが難しい。

本実験では、材料として架空の時間割表を採用し、「教科」「曜日」「時限」の3要素のうち2要素から残りの1要素を検索する、という検索パターンを設定した。時間割は通常「月曜日の2限目は英語」というように「曜日・時限」の2種類の情報が与えられ「教科」を検索するようなパターンで利用される。これに加え、「曜日・教科→時限」「教科・時限→曜日」の2種類の検索パターンを設け、どちらかのパターンの検索経験が残りの一つの未経験な検索パターンの準備を促進するか、という点に注目して実験を行なった。

実験1

材料

予備校の講師のアルバイトを行なう、というカバーストーリーで時間割を文章の形で提示した。これは構造的には3×3の表の形式をしていた。また、記銘練習用の小冊子2種類(教科検索型「曜日・時限→教科」型の質問だけが含まれたもの、および教科検索型「曜日・時限→教科」型と曜日検索型「時限・教科→曜日」型の質問が交互に1枚ずつ含まれているもの)を制作した。

手続き

個人実験。被験者は、はじめにこれが記憶実験であるという教示を受けた。全被験者は材料文を読み、次に材料文を見えるところに置いたまま、材料文に書かれていることについての教科検索型の小冊子に解答した。この際、実験者は「解答の際に材料を見てもかまわないが、小冊子(全体で6枚からなる)が終わるまでには、覚えて見なくてもできるようになるつもりで行なってほしい」と教示した。小冊子が終了すると、被験者は、教科検索型(「曜日・時限→教科」型)の質問に対するディスプレイ上での解答を行ない、質問に対する反応時間を計測した(ベースライン)。次に、被験者は2群に分れ、①はじめと同じ教科検索型の小冊子に解答する群(一方向検索群)、②教科検索と曜日検索の混合型の小冊子に解答する群(二方向検索群)の2群に分れた。このとき、被験者は解答がわからない場合には時間割文を見ることを許されていた。小冊子の解答が終わった後、一分間の逆算課題をはさみ、両群共に最終反応時間計測課題をパーソナルコンピュータ上で行なった。これには教科検索型、曜日検索型の小冊子に含

まれていた2パターンの質問に加えて時限検索型(「曜日・教科→時限」型)の質問が含まれていた。質問は全部で9こま×3パターン=27問あり、順序は全てランダムに行なった。最後に内省報告をとって実験は終了した。

被験者 大学生42人

結果

ベースラインの段階で半数以下の正答率を示した被験者、および変数フェーズで材料を誤って覚え直したらしい被験者を除いて分析を行なった。

1回目に測定した教科検索型に対する解答時間(ベースライン潜時)および、最後の反応測定に含まれていた「曜日・教科→時間」型の質問に対する反応時間を指標として両群を比較した(Fig.1)。分散分析の結果、群間に差異は認められなかった($F(1,38)=0.17, n.s.$)。

この結果、両群の指標に差はなく、複数の方向からの検索経験は、反応時間については単一の方向からのそれと同じであることが明らかになった。

次に誤答率のグラフをFig.2に示す。分散分析の結果、ここでも差異は認められなかった($F(1,38)=2.10, n.s.$)。

しかし、実験1には以下のような問題点が存在した。

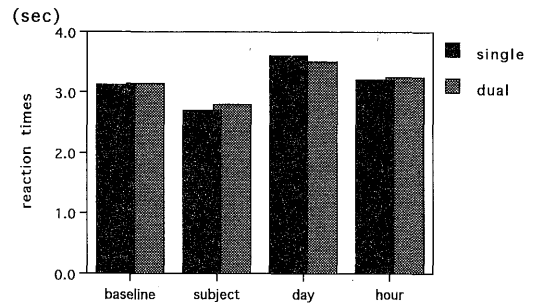


Fig. 1 reaction time of expl

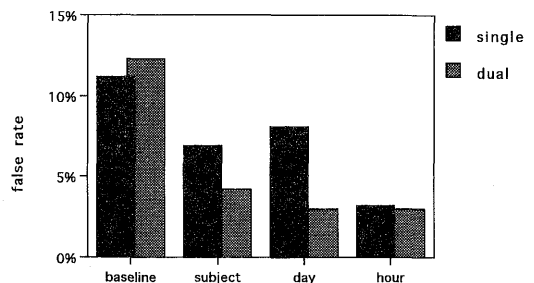


Fig. 2 false rate of expl

1. 材料が3×3という単純な構造であり、かつ構成要素が「国語・数学・英語」の3種類しかないために、時間割を一つ一つ記銘してゆくのではなく、全体を一つのパターンとしてとらえている被験者が多かった。
 2. 群間の変数である利用経験が量が少なく、効果を持たなかった。
 3. 記銘・利用してからテストまでの間が短く(1分の逆算課題のみ)記銘状態に差が出にくかった。
 4. ターゲットなる検索パターン(時限検索型)がむしろ変数時の曜日検索型のパターンよりも易しく、実験群・統制群にかかわらず容易に解答できた。
- 以上の問題点を鑑み、実験2を行なった。

実験2

実験2は、基本的な構造は実験1と同様だが、以下の点を改善した実験を行なった。

一つは、時間割構造は3×3のままだが、教科を「国語・数学・理科・社会」の4教科とした。これにより、パターンを容易に読み取られることを防いだ。

また、変数操作部分である検索練習部分の量を間を置いて2期に分けて行ない、全体としての検索回数も実験1の2倍に増やした。また、実験1ではこの練習時に材料の時間割文を見せて行なったが、実験2では時間割文は完全に記銘しているものとみなし、練習は全て記銘済みの情報のみに基づいて行なった。これにより、両群の初期記銘時の知識構造を等しく設定し、検索練習の影響のみによる知識の変化することを測定することを可能とした。

そして記銘・検索フェーズからテストまでの間の時間間隔を15分程度に増やし、さらに検索時・テスト時の利用法として曜日検索型(曜日検索型)と時限検索型(時限検索型)の立場を入れ替えた。検索練習段階では時限検索型を行ない、テスト時のターゲットとしては曜日検索型を採用した。

手続き

被験者ははじめに材料を提示した状態で質問冊子(6枚)に解答した。次の確認テストフェーズで、全体9問のうち6問以上が正解である場合に合格として次のフェーズに移行した。6問以下の場合には冊子を新しく1枚ずつ行ない、成績のフィードバックを与え、テスト質問に対して6問以上正解できるようになるまで繰り返した。次に被験者は1分間の逆算課題を行ない、さらに2回目の確認テストフェー

ズに入った。ここでも1回目と同様に9問中6問以上の正解をもって次のフェーズに進み、それ以下の場合にも同様の処置を取った。再び被験者は1分間の逆算課題を行なった後、第1回のベースライン反応潜時計測フェーズに入った。これはパーソナルコンピュータ上で行なわれ、教科検索型の質問だけから構成されていた。次に第1回の変数フェーズに入り、ここで一方向検索群はそれまでと同じ教科検索型の質問パターンだけを、二方向検索群は教科検索型と時限検索型の質問が同数ずつ混ぜられた質問紙に回答した。以降、元の材料の提示はなく、質問に対する解答のフィードバックはなされなかった。次に被験者は別な小実験を行ない、その途中で第2回目の変数フェーズを行なった。ここでは第1回目の変数フェーズと同様の6枚からなる小冊子を行なった。さらに小実験の続きを行ない、終了の後、被験者は最後の第2回計測フェーズに入った。ここでは教科検索型、時限検索型、曜日検索型の全パターンの質問がランダムにディスプレイ上に提示され、反応潜時と正答率が測定された。

被験者 大学生52名

結果

実験1と同様、ベースラインで低い正答率を示し

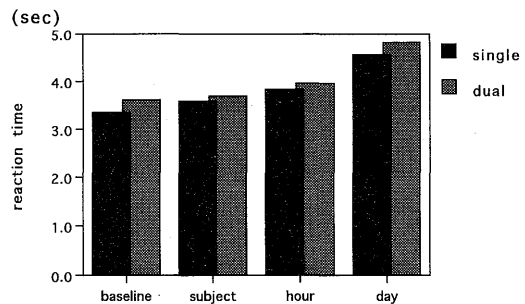


Fig. 3 reaction time of exp2

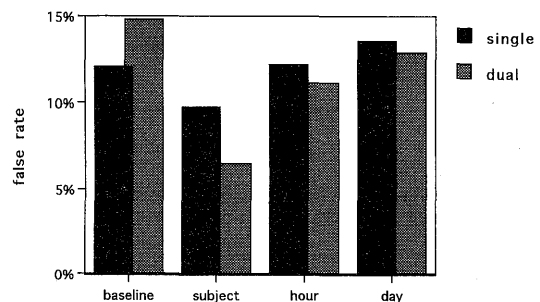


Fig. 4 false rate of exp2

た被験者を除いた。

Fig. 3, Fig. 4 に群および条件毎の正答率と反応潜時を示した。各被験者の条件別の潜時からベースラインの潜時を引いたもの、及び誤答率で分散分析を行なったが、実験1と同様、群間に差異は認められなかった($F(1,46)=0.19$, n.s.; $F(1,46)=0.55$, n.s.)。

全体考察

2つの実験を通じて、検索経験の相違は正答率、反応潜時共に影響を与えなかった。このことは、本実験で設定した文脈の相違は定着にも検索速度にもなら影響を与えなかったことを意味している。すなわち、検索の多様性による知識の柔軟化や、これまで使用経験のない使用パターンに対する準備というものは、複数のパターンの検索経験によって自動的になされることはなかった。

この結果は海保(1980)と異なるが、その理由として、先行研究が材料としてカテゴリー構造を持った材料を採用していたことが考えられる。自由放出時に観測される「群化」や「主観的体制化」などは、人間の記憶システムが自然に行なうデータベース化の一種とみなすことができるが、これらは、どれも「記憶システムに対する負荷を軽減する」という側面で見ると共通の要素を持っている。すなわち、一つ一つの項目をそのまま保持するのではなく、何らかの共通項を鍵に複数の項目を一つの項目に「チャンキング」することを行ない、項目の保持に必要な処理資源を少なくしている。しかし、本実験ではそうしたカテゴリー構造は設けられておらず、複数の方向から検索を行なった場合においても記憶負荷は軽減されなかった。したがって、保持に対しても反応潜時に対しても群間の相違が認められなかったと考えることができる。反対に、そうしたチャンキングが可能な構造を内包した材料である場合には、その構造を反映した形でのデータベース化がなされることになることが予測される(海保・中村, 1986)。

しかし、多様な検索経験が完全に無効果であったわけではない。Fig. 5 に実験1における低成績者(ベースライン段階において7割以下の正答率を示した被験者)だけを選別したものを示す。ここで、二方向検索群の低成績者は一方向検索群の低成績者に比較して、ベースライン段階では劣っているが、テスト時の誤り率はむしろ統制群よりも下がっている。このことは、複数のパターンの検索経験が、単一方向の検索経験に比べて「チェック機能」を備え

ていることを意味している。すなわち、仮に獲得時に誤った項目を記録してしまった場合においても、2方向の検索経験を経ている被験者は、検索の過程で誤った記録項目に気がつき、これを修正できる可能性がある。それに対して、単一方向の検索だけを経験していた群の被験者は、検索経験が多かったはずの教科検索型質問において二方向検索群よりも誤りが多くなっていることがグラフから読み取れる。実験2 (Fig.6)において、検索経験時に元材料が与えられていない場合にも同様の傾向が示されていることから、この現象は、複数の検索経験が、記録内容と元の材料との照合行為を促進することを示しているだけではなく、検索行為自体に知識のチェック効果があることを示唆している。

テスト効果の研究において、井沢(1988)は獲得した項目をテスト(検索)する場合には、単に項目を再提示して再学習を行なわせる場合よりもその後の獲得項目の記憶保持が向上することを示していた。このことは、単なる評価ツールとしてテストを扱うのではなく、被験者内部において積極的な意味を持つ「知識固定ツール」としてのテストの有効性を示唆している。ただし、そこでは保持の量的側面だけが注目されており、どのように知識を使用すればどのように変化するか、という変化の質的な面での言

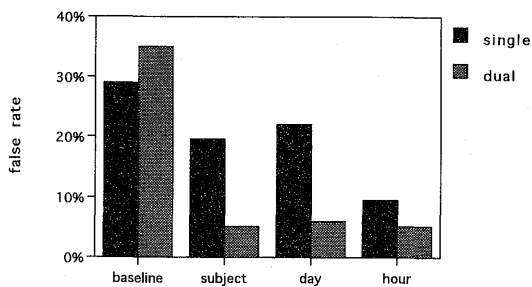


Fig. 5 false rate of low Ss in exp1

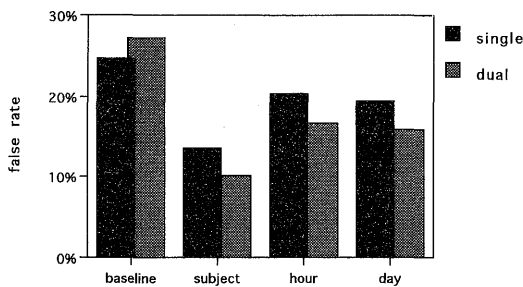


Fig. 6 false rate of low Ss in exp2

及はなかった。こうした視点でとらえると、本研究における使用パターンの相違は、井沢のそれに「どのような種類のテストを行なうか」という質的な変数を導入したものと解釈することもできる。

以上のように、多様な検索経験は、それ自体単独ではそれほど大きな効果をもたない。しかし、学習材料がデータベース化を促進する構造を内在している場合などには、その構造との相互作用で効果を示す可能性を残している。また、それ以外に、検索行為自体が知識構造のチェック機能を持っていることが示唆された。すなわち、多様な検索経験をつむことを、より頑健な知識構造を作り出すための方略の一つとして採用することができると言えるだろう。

引用文献

- Bjork, R.A. 1988 Retrieval practice and the maintenance of knowledge. in *Practical Aspect of Memory*. Grunebewrgm, M.M., Morris, P.E., & Sykes, R.N. eds. 396-401.
- 井沢千鶴子 1988 反復効果の本質を探求して *心理学評論* 367-403.
- 海保博之 1980 異なる検索経験が事実記憶のデータベース化の形成に及ぼす影響 *筑波大学心理学研究*2, 93-98.
- 海保博之 1988 記憶データベースの形成に及ぼす検索経験の効果—文献展望— *筑波大学心理学研究*10, 43-51.
- 海保博之・中村行秀 1986 異なる検索経験が記憶の定着に及ぼす効果 *日本心理学会第50回発表論文集* 379.

—1995. 9. 30受稿—