

【 8 】

氏 名	室 伏 靖 子
	むろ ふし きよ こ
学位の種類	文 学 博 士
学位記番号	文 博 第 8 号
学位授与の日付	昭 和 38 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	文 学 研 究 科 心 理 学 専 攻
学位論文題目	EXPERIMENTS ON TEMPORARY AND SEMI-PERMANENT MEMORY TRACES (記憶痕跡の時間的変容に関する実験的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 園 原 太 郎 教 授 島 芳 夫 教 授 野 田 又 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、記憶成立に関する凝固説を、E. L. Walker の活動減衰説を基礎として精密化し、神経生理の fractionation メカニズムをモデルとして、一時的痕跡の時間的変容と習慣強度との関係を解明しようとしたものである。

著者はこのモデルから心理活動に関して、その生起の程度と時間的変容を次のごとく演繹しようとし、その検証を試みる。

(1) 同じ反応のくり返しの生起率は、有機体が第2回目の反応をする時に、周期過程が増加の相にあるか減衰のそれにあるかの確率によるのであるから、それぞれの相の占める時間の割合、すなわち各波形に依存する。

(2) この痕跡過程の持続する長さ、すなわち反応の低下が示される期間は、fractionation の速度、つまり各周期に残存する units の数の、活動の最初に参与した neural units の総和に対する比率によって決定される。

(3a) くり返し反応の生起率はこの記憶痕跡過程が持続している間は不変である(波形は不変であるから)。

(3b) しかし、刻々に活動系の周期過程から落ちていく neural units は、直ちに習慣強度に対して効果をもつと仮定されるならば(2)にしたがい時間の函数として変化するであろう。

(4) 一時的痕跡の過程が中断された場合、その時なお周期活動中である units の数に比例して、習慣強度への寄与が失われるから、忘却の量は、中断までの時間間隔の増大とともに、小さくなる。

第1実験は、直接には仮説4を検証するものであるが、この点について最近提出された最も強力な反論に、けいれん性電撃(ECS)の学習に与える禁止の効果は、その痕跡過程を中断する結果ではなくて、むしろ恐怖条件づけによるものであるという Coons と N. E. Miller (1960) のものがある。そのためその主張を検討するための実験計画が、特に考案された。彼らの反駁は、直接に記憶痕跡の凝固仮説を否定する

ものではないが、この仮説を支持する資料の多くが ECS の操作に依存している現在、指摘されたこの操作上の疑問を除去することはきわめて重要な意味を持っている。結果は、学習状況に条件づけられる恐怖要因が等しく操作された条件間において、テスト時の忘却の量は、学習直後から ECS が与えられるまでの時間間隔に比例して、有意に減少した。明らかに ECS は学習後の一時的記憶痕跡の凝固の過程を妨害し、その効果は、対数尺度における時間間隔の直線函数として得られ、上述の演繹仮説は支持された。

第2および第3の実験は、記憶痕跡の一時的ならびに半永久的な二つの過程の相互作用の分析である。T型迷路における左右弁別学習を、1日2試行ずつ、その対の間の試行間隔を条件変化として与えた場合の作業仮説が、次のごとく提出される。

(a) 1日の第2試行は、第1試行の一時的記憶痕跡の周期的くり返し過程の反映であり、第1試行の反応は、永続的痕跡すなわち累積された習慣強度の指標である。

(b) 第2試行において、第1試行の反対側を選択する交替率は、上記演繹(1), (2), (3)により、習慣強度の獲得と、試行間隔の増すにつれて減少する。演繹(3)の(a), (b)のテストは、習慣強度の等しい、しかし種々の試行間隔ののちに与えられる第1日の第2試行においてのみ可能である。

(c) 試行間隔の短い、したがって第2試行時において、第1試行の一時的記憶痕跡過程の存続していると考えられる条件では、上記交替率に逆比例して、くり返し反応の増大すなわち痕跡過程の干渉が生じる。このことは、第一試行で獲得された習慣強度の量は、その動物が第2試行において、第1試行と同じ反応をするかあるいは交替反応を示すかによって変化することを意味する。すなわち前者の場合、第1試行の記憶痕跡過程は妨害され、その習慣強度の増加は後者より小さい。この1回の試行によって生じる妨害の効果は、演繹(4)により、試行間隔の小さいほど大きい。

(d) 学習は正しい側のゴールにおかれた餌によって強化される。この強化のメカニズムは、第1試行が正反応であった場合、上述(c)の効果と逆説的に働く。すなわち習慣強度が一時的記憶痕跡過程より優勢になった場合、第2試行では正反応をくり返し、その結果餌によってさらに強化されるが、しかし第1試行の痕跡の過程はある程度の妨害をうける。逆の場合、第2試行は誤り反応であり、餌による強化は与えられないが、第1試行の記憶痕跡は妨害されずに、習慣強度へ変形する。それゆえ、二つの試行を一対にして考えるならば、学習を促進させる真の効果は、強化と痕跡の凝固過程妨害の機能の差によって決定される。

第2実験の結果は、1日の対試行間で、記憶痕跡過程の干渉がほとんど想定されない試行間隔最大の条件群は、学習のあらゆる測度において、他群よりすぐれていた。第1試行の痕跡過程が第2試行におけるくり返しを抑制する機能の直接の指標であると考えられた交替率は、第2日から5日までの間、対数尺度における試行間隔の直線函数として認められ、仮定(a), (b)は支持されたが、第1日目における同様の傾向は、演繹(3a)の妥当性に疑義を生じる。1日の対試行における正反応のくり返しの数、したがって強化された回数は、中間の長さの試行間隔条件に最も多く示されたのに、習慣強度の指標として第1試行の正答率において、それらの条件とより短い条件間に差がみとめられないのは、中間の長さの条件では、1回の強化による習慣強度の増加が、くり返し反応の結果として生じる痕跡過程妨害のゆえに阻まれた事実として、仮定(c)および(d)をある程度支持した。

最後の点をより明らかに確認するために、短い試行間隔で継時的に3回の試行が与えられる第3の実験が企画された。これは仮定(c)により、くり返し1回の妨害の量を減少させることなく、しかもその頻度を増加させるためにとられた処置である。結果は、短い試行間隔条件の第2試行においてのみ、誤り反応の増大がみられたが、目的とした毎日の第1試行にあらわれべき学習レベルの低下は得られなかった。これは、第2試行の痕跡過程のくり返し禁止効果が、必然的に第3試行における正反応生起率を増大させ、それに伴う強化の効果が、仮定(d)に述べられたごとく、先行正反応の痕跡の凝固過程へ与える妨害の効果よりも強かったことを推定させる。

以上、一時的記憶痕跡それ自体の凝固の過程は、中断されたあとの忘却率、および活動持続中の閾値上昇によるくり返し生起率の低下の、2種の測度により追跡された結果は、いずれも仮定を支持した。しかし逆に、くり返し反応が生じた場合の、先行一時的記憶痕跡への干渉の機能の、学習過程における分析は、十分な資料を得ることができなかった。

論文審査の結果の要旨

記憶痕跡の時間的変容を活動減衰のモデルの上に、きわめて精度の高い論考を行ない、実験可能な仮説を演繹し、巧妙なる実験によってほぼそれらの仮説を検証した本論文は、痕跡学説に重要な寄与をなしたものであるとして高く評価される。おそらくこの路線における行動の水準での検証実験としては最終的なものであろうといっても過言ではない。ただ、その基礎メカニズムを神経生理のそれに依存したことは、将来予言性を高度にしていくための理論の構成において、生理学の知識に多くを負わねばならぬ制約をうけねばなるまい。しかし、今まで単に記憶の問題としてのみ扱われていた仮説があらゆる心理的活動のシステムに共通に働くメカニズムとして再構成され、従来の学習理論では全く別個に論じられた交替反応および集中分散の効果の問題を統合して、解析が試みられたことは、刺激と反応という二つのカテゴリーにはめこもうとして生じた学習理論上の伝統的な論争からぬけ出して、知覚からいわゆる遂行 (performance) までを関連させ、他方禁止と促進という今までの学習分野における対立概念を、相互に作用する連続的変化として追跡した点は、いずれもきわめて有機的な考え方であり、行動科学の理論的モデルとして高く評価されうる。

よって本論文は文学博士の学位論文として価値あるものと認められる。