

発達初期に獲得された恐怖反応の般化特性

松宮千佳（人間社会学域人文学類心理学コース 3年）

指導教員

谷内通（人間社会研究域人間科学系 准教授）

1. 研究目的

環境内に存在する様々な事象は、恐怖体験と関連づけられることによって、後天的に恐怖反応を喚起するようになる。この獲得メカニズムを古典的条件づけと呼ぶ。特定の対象に過度の恐怖を示す恐怖症もまた古典的条件づけとその般化現象によって説明する立場があるが、恐怖症が持つ様々な特徴は成人後の単純な古典的条件づけのみで説明することが困難であるものもある。例えば、極めて高い消去抵抗、文脈「非」依存性、あるいは条件づけエピソードの欠如等である。これらの特徴は、幼児期の条件づけ特徴と一致することから、恐怖症を幼児期の恐怖条件づけによって理解しようとする仮説がある（Jacobs & Nadel, 1985）。条件づけエピソードの欠如は、人間でも3-4歳以前の記憶の欠如を示す現象として知られている幼児性健忘現象によって説明される。幼児性健忘に類する現象はラットでも認められている。例えば、Campbell & Campbell(1962)は、様々な日齢のラットに電気ショックによる恐怖条件づけを行い、その後のテスト成績を比較したところ、全ての日齢のラットで直後テスト時には恐怖が獲得されていたが、条件づけ時に3週齢前後であった群では、3週間以上の保持は認められなかった。つまり、恐怖の獲得には日齢による差がないが、幼いラットはより忘却しやすいということが示唆される。

しかし、幼児期健忘により忘却された恐怖が完全に消失したわけではない可能性が示唆されている。下川（2010）の研究では、長期間の経過によって消失した恐怖反応が、再学習の手続きによって回復することが示されている。この先行研究においては、再学習の手続きに条件刺激そのものを用いており、幼児期に獲得された条件反応がどのように他の刺激に般化するのかについてはまだ明らかにされていない。

般化現象に関連して、文脈刺激を用いることで実験を行った先行研究がある。Riccio & Anderson(2005)は、18日齢（離乳期）と70日齢（成体）のラットを用い、電気ショックによる恐怖条件づけを行った。テスト段階において、条件づけをしたときと同じ文脈下において実験する群と、異なる文脈下でテストをする群にそれぞれの日齢のラットを分けてテストを行ったところ、成体ラットでは文脈変更をしなかった群に対して文脈変更群の恐怖反応が低下したが、離乳期のラットでは文脈の変更による差が見られなかった。このことから、幼児期の恐怖条件づけでは、条件刺激を取り巻く文脈に関する情報が忘却されやすい可能性が考えられる。以上をふまえて本実験では、先行研究を元にマウスを用いて幼児期に経験した恐怖の般化現象に、成体では見られない特性がみられないかを検討することを目的とした。しかしながら、予備実験の結果では、成体のマウスでの予備実験において、Riccio & Anderson(2005)が示したような文脈変更の効果が認められなかった。そのため、幼児期に経験した恐怖反応の復活に焦点を当てた検討を行うこととした。すなわち、離乳期の恐怖条件づけが生長後に消失した後に、文脈情報の再提

示、恐怖刺激（無条件刺激）の再提示、再学習（条件刺激と無条件刺激の再条件づけ）の効果を吟味した。

2. 実験 1

実験 1 は、Riccio & Anderson (2005) の先行研究を元に、成体マウスにおいて文脈変更の効果が表れるのかどうかを検討した。

方法

<被験体>

生後 75～80 日齢の ICR 系オスラット 30 匹を用いて実験を行った。自由摂食、自由摂水下で飼育した。

<実験装置>

実験装置は高さ 25.5cm、幅 32cm、奥行き 25.5cm で箱底から 3.5cm の位置に電流が流れるグリットがある MED 社製のオペラント箱を用いた。そのオペラント箱の中に、高さ 15cm、横 26cm、奥行き 23cm のプラスチック製の実験箱をはめた。箱はプラスチック板で組み立ててあり、真ん中の実験者によって開閉可能なギロチンドアによって白面と黒面のふたつに分けられていた。ギロチンドアの色は灰色であった。ドアによって塞がれていた穴は幅 7cm、高さ cm で、テスト時には常にドアは開いており行き来可能であった。白面は天井が透明のプラスチック板で、黒面は天井が黒いプラスチック板で覆われていた。また、白面の床は壁と同じ素材の白いプラスチック板になっており、その下には荷重を測定するためのセンサーが設置されており、黒面の床は電流を流すことが出来るグリッドであった。センサーは、15 g 以上のものが乗ると白面での滞在として滞在時間が測定できるようになっていた。オペラント箱の透明な扉からマウスを出し入れでき、実験中の装置内の様子が観察できるようになっていた。

<実験手続き>

本実験では実験を行う状況として二つの文脈を用いた。

一つの文脈では、オペラント箱の後部に常にホワイトノイズがあり、室内の照明をオペラント箱の照明が付いていた。ホワイトノイズはオペラント箱の中では 60 デシベル、実験を行うまでの待機場所では 58 デシベルの大きさに保たれており、照明の明るさは実験箱、待機場所ともに約 600 ルクスに保たれていた。匂いには、バニラエッセンスを 10ml 用い、シャーレの中に脱脂綿を置きそこにバニラエッセンスを染み込ませたものをオペラント箱の下に置いた（文脈 A）。

もう一方の文脈ではホワイトノイズが取り除かれており、室内の照明は実験室の入口に一番近い照明だけを点灯し、後はすべて消した状態であった。このときの明るさは、室内、オペラント箱共に約 30 ルクスに保たれていた（文脈 B）。

まず始めに全ての個体は電気ショックによる恐怖条件づけを受けた。白面と黒面の間のギロチンドアが閉じた状態でマウスを白面に入れ、15 秒後にドアが開かれ行き来可能な状態となった。このとき、マウスが黒面に行くまでの時間を測定した。マウスが黒面に行くとすぐにドアが閉められ、その後 0.5mA の電気ショック 1000ms が 20 秒後、40 秒後の二回に分けて与えられた。二回目の電気ショックを受けてから 30 秒後に取り出して飼育箱へと戻した。

テストは条件づけから 48 時間後に行った。白面と黒面を分けるギロチンドアは開かれ行き来可能な状態になっていた。マウスを白面に入れ、黒面に行くまでの時間を計測した。10 分間経過しても

移動しない場合はテストを終了した。

マウスは文脈Aで条件づけをされた後、同じく文脈Aでテストされる群（A→A群）、文脈Aで条件づけされた後、文脈Bでテストされる群（A→B群）、文脈Bで条件づけされた後、文脈Aでテストされた群（B→A群）の3群にわけて実験を行った（n=10）。

結果と考察

条件づけ時の白面滞在時間およびテスト時の白面滞在時間の平均値を図1に示した。テスト時の白面滞在時間は、一度も黒面に行かなかった個体を最大時間である600秒として換算した。

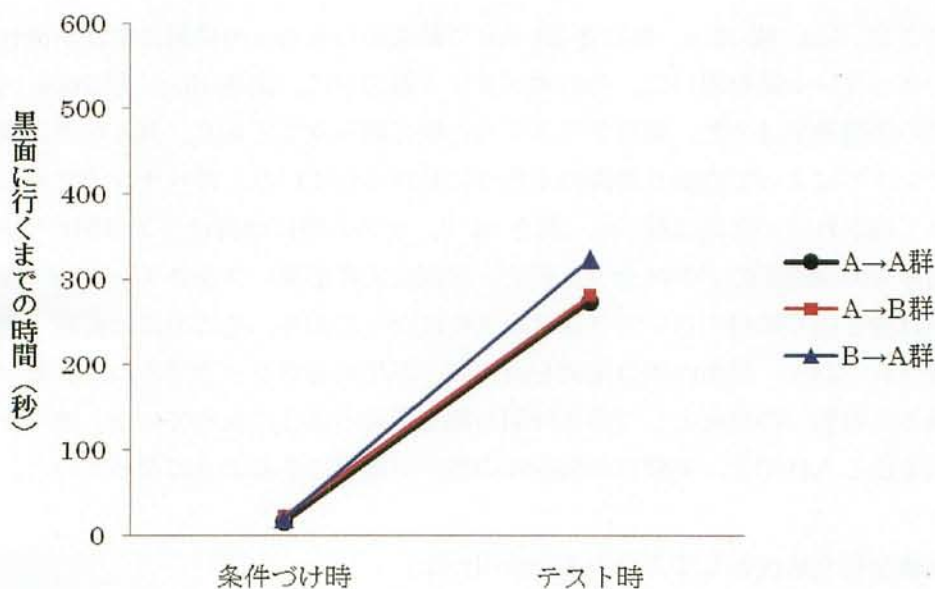


図 1. 各群の黒面に行くまでの時間（秒）

A→A群、A→B群、B→A群の三群のグループ間で分散分析を行ったところ有意差は見られなかった（ $p<.05$ ）。このことから、三つの群において成績に差がないことが分かった。

Riccio&Anderson(2005)の実験では、成体のラットにおける本実験とほとんど同じ条件下で文脈変更の効果が表れていた、つまり、48時間後でも条件づけを受けた周囲の環境を記憶していたということになる。しかし、本実験においては文脈変更がなかった群も変更があった群も同じ成績となり、文脈変更の効果は見られなかった。

3. 実験 2

実験2では、幼児期のマウスにおいて幼児期健忘現象が生じるか、さらに恐怖反応の回復可能性について検討した。すなわち、離乳期の恐怖条件づけが生長後に消失した後に、文脈情報の再提示、無条件刺激の再提示、再学習の効果を吟味した。

方法

<被験体>

生後 24～26 日齢の ICR 系オスラット 54 匹を用いて実験を行った。

<実験装置>

実験装置は実験 1 と同様のものを用いた。

<実験手続き>

実験 1 と同じ手続きで条件づけを行った後、直後群、統制群、文脈再提示群、恐怖再提示群、恐怖統制群、の 5 群に分けてテストを行った。直後群については、実験 1 と同様にテスト前には何の処理もされないまま、条件づけから 1 日後にテストを行った。他の 4 群についてはそれぞれ条件づけから 40 日の遅延を置いてテストされた。文脈再提示群は、テストの 10 分前に、条件づけを行った装置と同じ装置の白い面に 90 秒間いれられた。恐怖再提示群は、テストの 10 分前に条件づけ時と異なる装置で、0.5mA の 1 秒間持続する電気ショックを一回受けた。恐怖統制群は恐怖再提示群と同じ手続きでテストされたが、条件づけ時には黒い面で電気ショックを経験しなかった。

結果と考察

各群のマウスが黒い面に行くまでの時間の平均値を図 2 に示した。

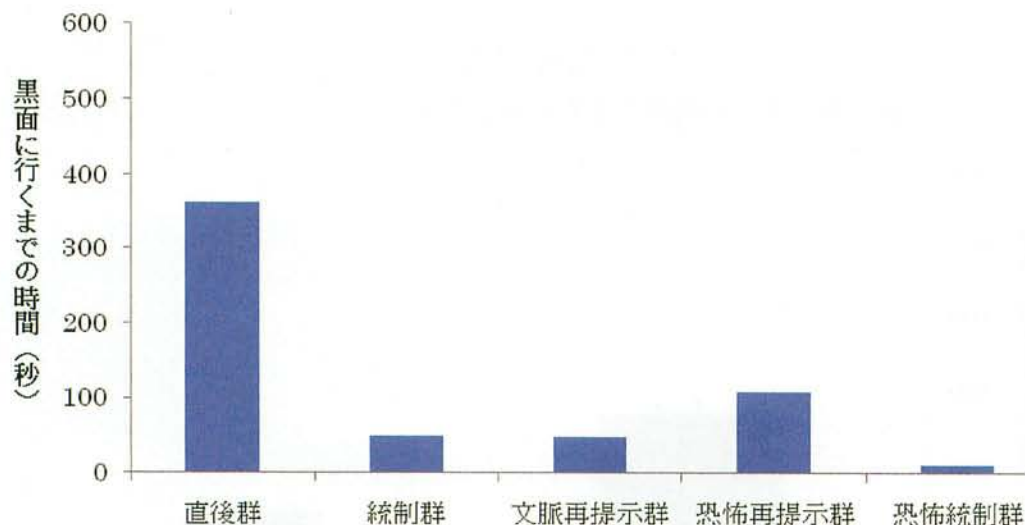


図 2. 各群の黒面に行くまでの時間

直後群とその他 4 群との間で分散分析を行ったところ、全ての群との間に有意な差が見られ($p<.05$)、幼少期のマウスにおいては条件づけから遅延を置くと恐怖条件づけを忘却することが示唆された。

文脈再提示群と統制群を比較すると、両者の間に有意な差は見られず ($p<.05$)、文脈の再提示では恐怖反応が回復しないという結果になった。恐怖再提示と統制群の間でも分散分析を行ったが、有意な差とはならなかった ($p<.05$)。しかしながら、有意な差ではなかったものの、文脈再提示をおこなった群

と比較し、黒面への恐怖がより回復されていると考えられ、このことから恐怖の再提示は恐怖の回復に影響を与える可能性が示唆される。また、恐怖再提示群と恐怖統制群の間で分散分析を行ったところ、恐怖再提示群の方が有意に黒面に行くまでの時間が長かった($p<.05$)。このことから、恐怖の再提示に使用した実験装置がテスト装置と類似したために恐怖が喚起されたという可能性は排除された。

4. 実験 3

実験 3 では、実験 2 で使用したマウスのうち、統制群（幼少期に恐怖経験あり）と恐怖統制群（幼少期に恐怖経験なし）のマウスを用い、再学習の手続きを行うことによって恐怖反応が復活するか否かを検討した。

方法

<被験体>

実験 2 で使用した統制群のマウスおよび恐怖統制群のマウス計 22 匹を用い実験を行った。なお、統制群を再学習群とし、恐怖統制群を統制群とした。

<実験装置>

実験装置は実験 1 で使用したものと同一のものを使用した。

<実験手続き>

両群とも条件づけ時と同じ装置で、実験 1 と同様の手続きを用い再学習を行った。4 日後にテストを行い、黒面に行くまでの時間を計測した。

結果と考察

各群のマウスが黒い面に行くまでの時間の平均を図 3 に示した。

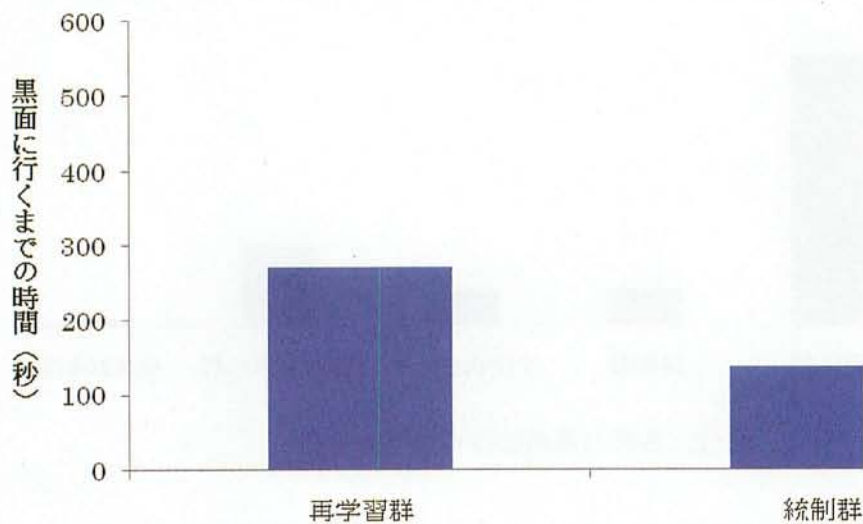


図 3. 再学習群および統制群の黒面に行くまでの時間

再学習群と統制群の間で t 検定を行ったところ、両群の間に有意な差は見られなかったものの、幼児期に恐怖体験をした再学習群の方が、幼児期に恐怖を経験していなかった統制群よりも黒い面に行くまで

の時間がかかった。つまり、幼児期の恐怖条件づけ効果が復活する可能性が示唆された。

5. 総合考察

当初の目的としていた幼少期恐怖体験の般化現象については、成体のマウスにおける文脈変更手続きの効果を検討する段階で、先行研究とは異なりその効果が確認出来なかった。これにはラットとマウスの種差も考えられるが、Riccio & Anderson(2005)の結果の一般性や影響する要因に関する検討が必要であると考えられる。

実験2では、離乳期の恐怖条件づけは40日の経過による成体への発達後には消失しており、幼児性健忘現象と考えられる結果が得られた。しかし、今回の実験では比較の対象となる成体マウスの条件を設定していない。今後、成体マウスの恐怖条件づけと直接的に比較することが必要である。

幼児性健忘によって消失した条件反応は恐怖刺激の再提示によって回復する傾向が認められた。この結果は、遅延による条件反応の表面上の消失は、条件づけ効果そのものの消失を示さないことを示唆するものである。一方で、文脈情報の再提示はこのような条件反応の回復効果をもたらさなかった。しかしながら、文脈情報や恐怖刺激の再提示の手続きには多様な変数が設定可能である。

以上を踏まえ、幼児期マウスと成体のマウスの直接比較、および条件反応の回復に関わる要因について引き続き検討を行う予定である。

6. 結論

- 成体マウスを用いた実験では、条件づけ時とテスト時の文脈変更の効果は明確には認められなかった。
- 離乳期マウスにおいても場所刺激を条件刺激とした恐怖条件づけが可能であった。
- 離乳期の恐怖条件づけは成体への生長後に消失し、幼児性健忘に類する現象が確認された。
- 生長後に消失した恐怖反応は、文脈刺激の再提示では回復しなかったが、恐怖刺激の再提示、および再条件づけによって回復する傾向が認められた。

7. 参考文献

- Campbell, B. A., & Campbell, E. H. (1962). Retention and extinction of learned fear in infant and adult rat. *Journal of Comparative and Physiology Psychology*, 55, 1-8.
- Jacobs, W. J., & Nadel, L. (1985). Stress-induced recovery of fears and phobias. *Psychological Review*, 92, 512-531.
- Riccio, C. D. & Anderson, J. M. (2005). Ontogenetic forgetting of stimulus attributes. *Learning & Behavior*, 33, 444-453.
- 下川萌未 (2010). 離乳期と成体のマウスにおける恐怖条件づけの長期保持と再学習による回復 金沢大学人文学部人間心理学研究室 卒業研究 (未刊行)