

エクスポージャー療法の作用機序における学習心理学に基づく整理とモデルの試案

二瓶 正登

人間教育学部

A model for clinical practice of exposure therapy based on habituation and extinction.

Abstract

Many clinical psychologists have proposed some theories of exposure therapy using frameworks of habituation or extinction of fear conditioning. Although these clinical theories have provided new and efficient therapeutic techniques, their assumptions were inconsistent with empirical findings of habituation and extinction. This paper reviewed definitions and features of habituation and extinction, and then identified similarities and differences. Next, a model for the mechanism of action of exposure therapy based on the habituation and extinction was proposed. While this new model has little scientific value, it might be useful in practice of exposure therapy.

要 旨

これまで多くの研究者が、馴化や恐怖条件づけにおける消去の枠組みを用いたエクスポージャー療法の理論を提唱してきた。これらの臨床理論は新しく、そして効果的な治療技法を提供してきたが、馴化と消去に関する科学的知見とは矛盾していた。本論文では、初めに馴化と絶滅の定義と特徴を概観し類似点と相違点を明らかにした。次に馴化と絶滅に基づくエクスポージャー療法の作用機序のモデルを提案した。同様のモデルは既に提案されていることから本モデルの科学的な価値はほとんどないが、エクスポージャー療法の実践には有用なモデルであるかもしれない。

キーワード：エクスポージャー療法、馴化、恐怖条件づけ、US 再評価、制止学習アプローチ

不安や恐怖に関連した問題に関する介入として認知行動療法、特に恐怖や不安を誘発する刺激に対して回避行動や安全確保行動を行わずに曝露を行うことで、その刺激に対する不安や恐怖の減少をもたらすエクスポージャー療法は心的外傷後ストレス障害 (Powers et al., 2010)、限局性恐怖症 (Wolitzky-Taylor et al., 2008)、パニック症 (Pompoli et al., 2018)、社交不安症 (Mayo-Wilson et al., 2014) などの精神障害における症状の改善及び精神的健康の向上に寄与することが多くの研究で示されてきた (Abramowitz,

Deacon, & Whiteside, 2019)。

エクスポージャー療法の有用性は多くの研究で示されているものの、その作用機序については古くから議論が続いている (e.g., Tryon, 2005)。その中でも拮抗条件づけ、馴化、消去といった学習心理学的な現象からエクスポージャー療法を理解する枠組みは、古くから有力な理論であり続けてきた。近年、作用機序が馴化であるか、古典的条件づけにおける消去であるかというテーマでの議論が活発に行われてるようになっていく (詳細な解説として二瓶ら、印刷中を参照)。し

かしながら筆者（二瓶ら，印刷中）が指摘してきたように，この議論で用いられる馴化と消去という用語は本来の定義とは異なる意味で用いられており，この議論は研究者がそれぞれ依拠する理論体系の有用性を主張するに留まっている印象を受ける。

後述するように馴化と消去は生体が経験を通して行う学習の異なる形態であり排他的な関係にはない。そのためエクスポージャー療法の実践においても，両者が同時に機能すると考える方が自然であろう。そこで本論文では馴化と消去という2つの学習形態がエクスポージャー療法の中でどのように機能し得るかについて学習心理学の観点から整理を行い，両学習の効果を反映したエクスポージャー療法の作用機序に関するモデルの試案を提供することを目指す。

馴化と消去の定義，異同点，および相互作用

本セクションでは初めに馴化と消去の定義および関連する諸現象を取り上げ，それぞれが恐怖反応にどのような影響を与え得るかを議論する。馴化とは個体に反復的な刺激を与えることによって生じる反応の減少であり，かつ感覚順応や疲労によらないものと定義される（Rankin et al. 2009）。一般に，馴化は生得的な反応を引き起こす刺激が複数回提示されることで，徐々に反応が減少する学習を指す場合が多い。

一方で古典的条件づけにおける消去とは，古典的条件づけを行った後に無条件刺激（unconditioned stimulus: US）の提示を行わず，条件刺激（conditioned stimulus: CS）のみを反復提示することによって，以前に形成された条件反応（conditioned response: CR）が減少することを指す。ある中性的な刺激（図形など）が提示された後に生得的な反応（unconditioned response: UR）をもたらすUS（電気ショックや騒音など）が提示されると，中性的な刺激に対して何らかのCR（恐怖反応など）が生じるようになる。この過程で反応を新しく生むようになった刺激がCSと呼ばれる。この後，USは提示せずにCSのみを何度も提示し続けると，初めは表出されていたCRが徐々に減少する。これが消去である（詳細な説明としてはLattal & Lattal, 2012を参照）。

馴化と消去に伴う学習には共通する点が多く存在する（詳細な議論としてMcSweeney & Swindell, 2002を参照）。最も共通する点は，両者ともに刺激の提示

に伴って何らかの反応が減少することである。加えて，刺激を提示する回数を増やすほど反応減少量は大きくなる。しかしこの減少は永続的なものではなくいくつかの要因によって取り除かれる。最も有名なものは時間経過であり，刺激の反復提示により生じた反応減少後に時間が経過すると，再度刺激提示によって反応が生じるようになる（自発的回復）。ただし反応が復活した後に再度反応を減少させるというプロセスを繰り返すと，徐々に反応復活の程度も小さくなり，その効果は持続するようになる（Rankin et al. 2009; Quirk 2002）。刺激提示のタイミングも重要であり，一度に刺激提示を多数回連続して行うよりも間隔をあけて行う方が反応減少は頑健になる（Rankin et al. 2009; Cain et al. 2003）。

反対に両者の違いは何であろうか。最も明確なものは，提示される刺激と減少する反応の性質である（Schachtman & Reilly, 2011）。馴化によって減少する反応は生得的（つまりUR）であるため反復される刺激はUSである。一方，消去手続きで減少する反応は学習性（つまりCR）であり，反復される刺激はCSである。この区別は両者で学習されているものが異なることを示唆する非常に重要な点である。馴化はある1つの刺激（US）に関する学習であるが，消去はCSとUSという2つの刺激間の関係性の学習である。

両者は別個の学習であるものの，両者が互いの学習に影響しあう相互作用の存在も確認されている。例えばUSの反復提示によって馴化が生じURが減少した場合，そのUSを使って条件づけを行ったCSへの反応が減少することが知られている。Rescorla（1973）はCSとUSの対提示を行った後，USを反復提示し反応を馴化させると，URだけでなくCRも減少することを発見しており，ヒトでも同様の結果が繰り返し確認されている（Davey, 1989）。これは記憶内にあるUS表象の強度が馴化を通して更新されることによって，過去に行われたCSとUSの対提示時の経験に関する記憶も更新され，その結果としてCRが減少したと考えられている。このようにUSの価値を事後的に変化させることでCRの変化をもたらす手続きは総称してUS再評価手続きと呼ばれる（Davey, 1989）。

USの反復提示は馴化だけでなくCSが持つUSの予測力の減少を通してCRを弱めることも知られている（Rescorla, 1968）。これはCRがCSとUSの「随

伴性 (contingency)」によって規定することを考慮すると理解しやすい。この考え方では CS が提示された後に US が提示される確率 ($P(US|CS)$) と CS が提示されないときに US が提示されない確率 ($P(no US|no CS)$) が高い時に CR は強まり, CS が提示されたときに US が提示されない確率 ($P(no US|CS)$), あるいは CS が提示されないときに US が提示される確率 ($P(US|no CS)$) が高い時に CR は弱まる。CS が提示されたときに US が提示されない手続きとは消去手続き, CS を伴わず US のみを提示をする手続きは馴化手続きである。そのため, 馴化手続きは UR の減少だけでなく CS-US 随伴性の操作による CR の減少も生じさせる (詳細な解説は Miller & Matzel, 1989 を参照)。言い換えると US を提示し続けると「トラウマ体験そのものの嫌悪性が減少する」だけでなく「CS がなくても US は生じる」という学習も生じ, 両者の結果として CR の減少に繋がるのである。

まとめると, 馴化と消去は刺激の反復提示に伴う反応減少を生じさせる学習という共通点はあるものの, そこで生じている学習は異なるものである。消去は「嫌悪的な事象が次に到来する可能性」という予測について, 馴化は「嫌悪的な事象そのものがどの程度嫌悪的か」という US 強度に影響する。学習心理学の観点では, 恐怖反応はその両者の学習が影響を与え合った結果出現していると考えることが出来る (Leer et al., 2018; Haesen & Vervliet, 2015)¹⁾

エクスポージャー療法において馴化は有用か?

以上の整理に基づく, エクスポージャー療法において生じる恐怖反応の減少が馴化か消去かという問いは, その恐怖反応が UR か CR かに依存するという単純な答えを導く。しかしながら, 上記のように両者の学習は非常に類似した特徴を有しており, 実際に示される恐怖反応が UR か CR かを区別することは恐怖の獲得過程を統制できない実践上非常に難しい問題である。例えばパニック症のクライアントで頻繁に観察される内受容感覚条件づけにおいては CS・US 双方が内受容感覚であることから, 両者の区別は非常に困難となる (Bouton et al., 2001)。

ただし US は痛みや身体の損傷といった生物学的に危険を伴う刺激であることが多く, 特定の刺激提示によって不安や恐怖といった感情状態が生得的に生じる例は多くない (川合, 2016; Poulton & Menzies, 2002 も参照)。この点を踏まえて現在の異常心理学において不安症者が示す不適応的な不安や恐怖は, 古典的条件づけにより生じる学習性の反応であると仮定されることが多い (Mineka & Zinbarg, 2006)。すなわち, 以前までは恐怖を発生させなかった刺激 (CS) と生存にとって危険となり得る刺激 (US) が対提示されることにより, その刺激に対して恐怖や不安といった感情が CR として出現するようになるとみなされる (不安や恐怖の学習と生得的な要因の相互作用については Seligman, 1971 や Öhman & Mineka, 2001 を参照)。

エクスポージャー療法において扱われる恐怖反応が学習性のものであれば, 介入における馴化の主な役割は US 再評価, すなわち嫌悪的な事象そのものの主観的強度を減少させることになる。しかし US 再評価は馴化以外の多くの手続きでも実現できる。1 つ目は強度の弱い US の単独呈示である (e.g., Hosoba et al., 2001)。条件づけ後に条件づけ時よりも弱い US を単独呈示すると, 馴化と同様に CR の減少が見られる。これは馴化と同様に条件づけ時に形成された US の記憶がその後の US 呈示により更新され, その結果 CR も減少するとみなされている。もう一つはイメージ書き直し (imagery rescripting) であり, 近年ヒトの条件づけ研究において用いられるようになった手法である。この方法では条件づけ時に用いた恐怖刺激に関する記憶をより安全な展開のイメージに書き直すという手続きを取る。US 再評価の枠組みではイメージ書き直しは US に関する記憶をイメージ上の経験を通してより安全なものに変更する手続きとみなされており, この手続きにより CR の減少が確認されている (Dibbets et al., 2012; 神経科学の観点からの異なる機序の説明と文献レビューとして仁田ら, 2019 も参照)。馴化は恐怖反応の減少に有益な手法であるが, 不適応の状態をもたらした過去のトラウマ体験そのものを介入時に現実場面上で再体験させることは倫理的に問題がある場合が多いだろう。エクスポージャー療法における馴化の主な役割が US 再評価であるならば, 倫理的な点を考慮してこうした手続きを用いる方が現実的

1) ただし Leer et al. (2018) と Haesen & Vervliet (2015) は恐怖反応 = CS-US 随伴性 × US 強度という式によってこの関係を表しているが, この記述は極めて単純化されており誤解を生む表現である。

に使用しやすいといえる。

馴化・消去、そして介入効果

最後に馴化・消去のプロセスと介入効果の関連についても述べる。これまで複数の論文において馴化はエクスポージャー療法の作用機序とは考えにくいことが主張されてきた (Craske et al., 2014; Tryon, 2005; 遠座・中島, 2018)。この批判の中核は馴化に伴う反応減少は短期的でありその後に反応回復が生じることから、エクスポージャー療法がもたらす長期的な介入効果を説明できないという点である。しかし筆者が以前指摘したように (二瓶ら, 2023), この批判は介入に伴う恐怖刺激への反応減弱と介入効果を混同している。つまりこれらによる反応減少が短期的であることと、介入効果の持続期間が長いことは異なる問題である。まず長期的な介入効果とは恐怖反応の減少に限らないより総合的な評価を指す。たとえば回避行動や不安症の診断基準を再度満たした率なども含まれる。馴化・消去共に説明するのは「エクスポージャー療法実施に伴う刺激の反復提示によって生じる恐怖刺激への反応減少」のみである。これを踏まえると長期的な介入効果をもたらす心理学的過程が馴化や消去と一緒に介入の中で生じているとみなす方が自然な結論であるように思われる。すなわち、今回の論文での主張は「エクスポージャー療法時に馴化と消去のプロセスがどう働いているか」を示すものであり「他の心理学的過程が働いていない」ということではない。特に回避行動を対象としたオペラント条件づけによる行動変容、あるいは観察学習や認知/言語への介入、クライアントが持つ治療への期待といった要因はエクスポージャー療法の効果に影響する重要な要因である (e.g., Tryon, 2005) が、これらを消去と馴化過程のみで扱うことは不可能である。

エクスポージャー療法の学習心理学的モデル

これまで述べてきた要因を考慮し、学習心理学的知見と合致したエクスポージャー療法のモデルについて記述していく (類似したモデルとして Davey, 1989 も参照)。まず曝露に使う刺激が CS である場合、消去に伴って CS-US の関係性に関する学習が進行する。すなわち CS 出現後に US が到来するか否かに関する予期が更新される。例えば社交場面でのパフォーマン

ス不安を呈するクライアント (US が他者からの否定的な評価や攻撃・集団からの排斥など、CS が聴衆や発表場面であると仮定) の場合では「公衆の面前で発表した後にネガティブな評価を受ける可能性が小さい」という学習に対応する。

そして US を対象とする場合、トラウマ経験時と同程度の強度を持つ US 提示 (あえて否定的な評価を経験するなど)、あるいはそれより弱い US の提示やイメージ上での書き直しといった方法を行うことで嫌悪的事象の主観的強度の減少が生じる。パフォーマンス不安の例では、直接あるいはイメージ上であえて他者からネガティブな評価を受ける経験をすることで「ネガティブに評価されたとしても自分にとって危険性は低い」という学習に当たるだろう。この消去による CS が持つ US の予測力の減少と US 再評価による US 強度に関する主観的知覚の減少を通して、関連する状況や周囲の刺激に対する恐怖反応も減少する。これらを通して「社会的状況でのパフォーマンスはそこまで恐れるようなものではない」という、より総合的な学習となると考えられる。

このモデルの利点は学習心理学的な知見や理論と一致していることだけでなく、エクスポージャー療法実施に関するいくつかの示唆を与える点である。まずこれまでのエクスポージャー療法への応用を目指した消去手続きに関する多くの知見はそのまま使用できる。例えばエクスポージャー療法後の再発の問題について多くの文脈下でのエクスポージャーセッションの実施などを行うことは再発防止が期待される。消去手続きの知見を利用したエクスポージャー療法の技法については多くのレビュー (Craske et al. 2014; Laborda et al. 2011; Nihei et al. 2023) が既に存在するため本論文では取り上げない。

本モデルから示唆される再発に関する新たな提案は消去と馴化の違いから得られる。消去後の文脈変化は消去の効果を減少させる一方で馴化は影響を受けにくい (Pillz et al. 2014)。そのため、もしエクスポージャー療法を行った状況や部屋などから実際の日常場面に戻った場合「今回は前と違ってネガティブな評価を受けるのではないか」という嫌悪事象が到来する可能性の予期は再度上昇する一方で「ネガティブな評価は自分にとって脅威でない」という US 再評価を通じた学習は文脈変化の影響を受けにくく、その結果として恐

怖反応自体は介入前より高くないことが予測される。エクスポージャー療法の介入研究において介入後の文脈変化による再発が生じないとする報告が多く存在する (e.g., Shin & Newman, 2017) のは、こうした要因が影響しているのかもしれない。

制止学習アプローチとの比較

最後に、学習心理学の知見に基づいていると主張し、近年エクスポージャー療法の理論体系として主流となっている制止学習アプローチ (Craske et al., 2009) と本モデルの比較を行う。制止学習アプローチは恐怖反応の消失を恐怖条件づけにおける消去手続きの効果とみなすことを前提とする理論であり、本モデルにおける消去の役割と対応する。しかし馴化を始めとする US 再評価手続きについてはこれまで言及されておらず、むしろ馴化は介入効果に寄与しないことを一貫して主張してきた (Craske et al., 2009)。このことは US 再評価が連合学習研究で多く行われており、CR の減少をもたらすという頑健な知見があることを踏まえると不可解な印象を受ける。

また、制止学習アプローチは単純な消去手続きでは説明できない概念も積極的に取り入れている (二瓶ら, 印刷中)。例えば制止学習アプローチでは恐怖への耐性を重視してきた。すなわち恐怖反応そのものが自らを破局的な状況にもたらさないという学習を重視するため、セッション内での恐怖反応を可能な限り減少させないことを推奨している。消去手続きは CR の減少をもたらす手続きであることを踏まえると、消去であることを仮定しつつも恐怖反応の減少は目指さないという方針は非常に不自然である。

恐怖への耐性について連合学習の枠組みでどう理解できるだろうか。1つの可能性は恐怖反応そのものを CS とみなすことであり、この考えは主にパニック症への古典的条件づけによる理解として古くから使用されてきた (Bouton et al., 2001)。すなわちパニック発作や不安、恐怖に関連する身体感覚が内受容感覚刺激として CS となり、より強度の不安や恐怖を生じさせるようになると考えられている。この考えに基づき、あえて恐怖反応を生じさせるという内受容感覚エクスポージャー法が開発されている (Bouton et al., 2001)。

しかしながら、何に対して曝露を行うかはクライエ

ントの状態像やアセスメントに依存するものであり「セッション時は可能な限り恐怖反応を下げない」と画一的に定式化することは適切ではないと筆者は考えている。制止学習アプローチではこの点について、期待違反 (予期妨害; expectancy violation) の観点からも重視される。この発想は古典的条件づけにおける予測誤差モデルの考えに依拠しており「CS の後に US が到来すると強く考えるほど、その後の消去が促進される」という仮定の下、可能な限り恐怖反応を高めた状態で刺激曝露を行うことが推奨されている。しかし、もしクライアントが極度の緊張状態を維持したままエクスポージャー療法に取り組む場合、刺激への曝露時に鋭敏化が生じる可能性がある。鋭敏化とは生体が興奮状態にあるとき、通常時よりもより強度の高い反応を生じさせる現象である (Domjan, 2015 漆原・坂野訳 2022)。例えば強度の電気ショックを提示された後に条件づけを経験した場合、鋭敏化の影響で CR は増強されることが知られている (Nishimura et al., 2022)。²⁾

もし鋭敏化過程が働き恐怖反応が減少しないまま曝露セッションを終わらせてしまうと、主観的な US 強度が上がった状態のまま刺激の曝露を終わらせることとなり、US 再評価を通して関連する CS への反応は曝露前よりも上昇することが予測される。先のパフォーマンス不安の例では「自分が思っていたよりも社交場面は自分にとって脅威である」という悪影響となる学習がクライアントに生じてしまう可能性がある。エクスポージャー療法において恐怖の減少と恐怖の耐性のどちらを優先すべきかはクライアントの呈する問題に合わせて行われるべきであり、盲目的にエクスポージャー療法において必ず実施する手法として期待違反を使用することはむしろ悪影響を及ぼす可能性があるのではないだろうか。

2) 鋭敏化は一般に分化条件づけにおける CS- への反応で評価される。分化条件づけにおいては2つのCSを用意し、一方の刺激 (CS+) にはUSを提示するがもう一方 (CS-) にはしないという手続きを取る。この際USと対提示されなかったCS- への反応は連合学習の結果ではなく条件づけに伴う興奮状態によって生じた鋭敏化であるとみなされる。なお近年CS- への反応が消去による反応減少と同様の制止学習の結果であるという解釈がなされることが多いが、CS+ からの般化や文脈刺激との複合条件づけなど追加の仮定をしない限り学習歴のないCS- に制止性の連合が形成するとは考えにくく、従来の学習心理学においてメジャーな解釈とは今のところ言えない。

最後に

本論文ではエクスポージャー療法における馴化と消去の役割の整理を行い、それに基づくモデルの試案を作成した。本モデルに非常に類似したモデルは1980年代に既に提案されており (Davey, 1989), エクスポージャー療法における新たな技法の提案も積極的に導けないため科学的なモデルとしての価値は極めて低い。しかし実際にエクスポージャー療法を用いる際の指針としては一定以上の有用性はあるはずである。もう一つの利点としては、古典的条件づけに基づいたエクスポージャー療法の作用機序について、基礎的な知見と概ね齟齬がないモデルを構築できた点である。特に馴化と消去については領域の主要研究者が構築した独自の理論体系の中で独自に定義したうえで用語を使用する傾向が目立っており、こうした齟齬が基礎心理学との融合が困難になっていた可能性がある。本モデルを叩き台として、エクスポージャー療法に関するより科学的に妥当な理論体系の構築が進むことを期待している。

これまでの臨床心理学における理論研究は多岐にわたるが、ある介入パッケージによって生じた多様な介入効果を単一の理論体系で説明しようとし過ぎたのではないだろうか。特に本論文で取り上げたエクスポージャー療法においては、その介入効果を恐怖構造 (Foa & Kozak, 1986) や制止学習という構成概念を基礎心理学から輸入し、それに独自の定義を付与することで臨床実践の中で生じる複雑な現象群の多くを扱おうとしてきたきらいがある。こうした独自の理論化は支援者の認知的負荷が減るというメリットはあるものの、科学理論としての妥当性は極めて低いと言わざるを得ない。

臨床実践上で生じる現象や介入効果は極めて複雑かつ多様であるだけでなく、徹底的な観察や実験操作も倫理的な観点から非常に難しい。現状の心理学および臨床心理学の水準では、こうした複雑さを単一のモデルで統括することは極めて難しいだろう。そのため、まず行うべきことは一つ一つの現象を丁寧に収集し、そのデータからより厳格な定義に基づく構成概念を作成し、検証を重ねた上で妥当かつ有用な理論体系を構築し、その理論がどの現象にまで適用可能かも明確にしていこうという地道なプロセスではないだろうか。この姿勢は臨床心理学に限らず、再現性や固い理論の不

足といった科学的学問にとって致命的な問題を抱える心理学という学問体系全体に求められていると筆者は考えている。

引用文献

- Abramowitz, J. S., Deacon, B. J., & Whiteside, S. P. (2019). *Exposure therapy for anxiety: principles and practice* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Bouton, M. E., Mineka, S., & Barlow, D. H. (2001). A modern learning theory perspective on the etiology of panic disorder. *Psychological Review*, 108, 4-32.
- Cain, C. K., Blouin, A. M., & Barad, M. (2003). Temporally massed CS presentations generate more fear extinction than spaced presentations. *Journal of Experimental Psychology. Animal Behavior Processes*, 29, 323-333.
- Craske, M. G., Treanor, M., Conway, C. C., Zbozinek, T., & Vervliet, B. (2014). Maximizing exposure therapy: An inhibitory learning approach. *Behaviour Research and Therapy*, 58, 10-23.
- Davey, G. C. L. (1989). UCS revaluation and conditioning models of acquired fears. *Behaviour Research and Therapy*, 27, 521-528.
- Dibbets, P., Poort, H., & Arntz, A. (2012). Adding imagery rescripting during extinction leads to less ABA renewal. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 43, 614-624.
- Domjan, M. (2015). *The principles of learning and behavior*, 7th edition. Cengage Learning. 漆原宏次・坂野雄二 (監訳) (2022) ドムヤンの学習と行動の原理 原著第7版 北大路書房.
- 遠座奈々子 & 中島定彦. (2018). 不安障害に対するエクスポージャー法と系統的脱感作法—基礎研究と臨床実践の交流再開に向けて—, 基礎心理学研究, 36, 243-252.
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99, 20-35.
- Haesen, K., & Vervliet, B. (2015). Beyond extinction: Habituation eliminates conditioned skin conductance across contexts. *International*

- Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 98, 529-534.
- Hosoba, T., Iwanaga, M., & Seiwa, H. (2001). The effect of UCS inflation and deflation procedures on "fear" conditioning. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 465-475.
- 川合信幸 (2016). コワイの認知科学. 新曜社
- Laborda, M., McConell, B., & Miller, R. (2011). Behavioral techniques to reduce relapse after exposure therapy: Applications of studies of experimental extinction. In T. Schachtman & S. Reilly (Ed.), *Conditioning and Animal Learning: Human and Non-Human Applications* (pp. 3-23). Oxford University Press.
- Lattal, K. M., & Lattal, K. A. (2012). Facets of Pavlovian and operant extinction. *Behavioural Processes*, 90, 1-8.
- Leer, A., Haesen, K., & Vervliet, B. (2018). Beyond extinction: Prolonged conditioning and repeated threat exposure abolish contextual renewal of fear-potentiated startle discrimination but leave expectancy ratings intact. *Frontiers in Psychiatry / Frontiers Research Foundation*, 9, 1-12.
- Mayo-Wilson, E., Dias, S., Mavranouzouli, I., Kew, K., Clark, D. M., Ades, A. E., & Pilling, S. (2014). Psychological and pharmacological interventions for social anxiety disorder in adults: a systematic review and network meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 1, 368-376.
- McSweeney, F. K., & Swindell, S. (2002). Common Processes May Contribute to Extinction and Habituation. *The Journal of General Psychology*, 129, 364-400.
- Miller, R. R., & Matzel, L. D. (1989). Contingency and relative associative strength. In R. R. Mowrer & S. B. Klein (Eds.), *Handbook of contemporary learning theories* (pp. 61-84). Lawrence Erlbaum.
- Mineka, S., & Zinbarg, R. (2006). A contemporary learning theory perspective on the etiology of anxiety disorders: it's not what you thought it was. *The American Psychologist*, 61, 10-26.
- Nihei, M., Hojo, D., Tanaka, T., & Sawa, K. (2023). A model for recovery-from-extinction effects in Pavlovian conditioning and exposure therapy. *Learning & Behavior*, 51, 332-345.
- 二瓶正登・松本昇 & 佐藤友哉 (印刷中). 制止学習アプローチに対する古典的条件づけ研究からの批判的検討, 心理学評論
- 仁田雄介・高橋徹 & 熊野宏昭. (2019). 恐怖記憶に対するイメージ書き直しと記憶の再固定化の関係. 不安症研究, 11, 2-12.
- Nishimura, K. J., Poulos, A., & Drew, M. R. (2022). Know thy SEFL: Fear sensitization and its relevance to stressor-related disorders. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 142, 104884.
- Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108, 483-522.
- Pilz, P. K. D., Arnold, S. W., Rischawy, A. T., & Plappert, C. F. (2014). Longterm-habituation of the startle response in mice is stimulus modality, but not context specific. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7, 103.
- Pompoli, A., Furukawa, T. A., Efthimiou, O., Imai, H., Tajika, A., & Salanti, G. (2018). Dismantling cognitive-behaviour therapy for panic disorder: A systematic review and component network meta-analysis. *Psychological Medicine*, 48, 1945-1953.
- Poulton, R., & Menzies, R. G. (2002). Non-associative fear acquisition: A review of the evidence from retrospective and longitudinal research. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 127-149.
- Powers, M. B., Halpern, J. M., Ferenschak, M. P., Gillihan, S. J., & Foa, E. B. (2010). A meta-analytic review of prolonged exposure for posttraumatic stress disorder. *Clinical Psychology Review*, 30, 635-641.
- Quirk, G. J. (2002). Memory for extinction of conditioned fear is long-lasting and persists following spontaneous recovery. *Learning and Memory*, 9, 402-407.

- Rankin, C. H., Abrams, T., Barry, R. J., Bhatnagar, S., Clayton, D. F., Colombo, J., Coppola, G., Geyer, M. a., Glanzman, D. L., Marsland, S., McSweeney, F. K., Wilson, D. a., Wu, C. F., & Thompson, R. F. (2009). Habituation revisited: An updated and revised description of the behavioral characteristics of habituation. *Neurobiology of Learning and Memory*, 92, 135-138.
- Rescorla, R. a. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5.
- Rescorla, R. A. (1973). Effects of US habituation following conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 82, 137-143.
- Schachtman, T. & Reilly, S (2011). Things you always wanted to know about conditioning but were afraid to ask, In T. Schachtman & S. Reilly (Ed.), *Conditioning and Animal Learning: Human and Non-Human Applications* (pp. 3-23). Oxford University Press.
- Seligman, M. E. P. (1971). Phobias and preparedness. *Behavior Therapy*, 2, 307-320.
- Shin, K. E., & Newman, M. G. (2018). Using Retrieval Cues to Attenuate Return of Fear in Individuals with Public Speaking Anxiety. *Behavior Therapy*, 49, 212-224.
- Tryon, W. W. (2005). Possible mechanisms for why desensitization and exposure therapy work. *Clinical Psychology Review*, 25, 67-95.
- Wolitzky-Taylor, K. B., Horowitz, J. D., Powers, M. B., & Telch, M. J. (2008). Psychological approaches in the treatment of specific phobias: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 28, 1021-1037.