

高不安者を対象とした注意バイアス修正法を実装したアプリの開発

上田 紋佳 ・ 澤山 郁夫*

近年、不安症患者にみられる注意バイアスの減少を直接ターゲットとする注意バイアス修正法(ABM)と呼ばれる新しい治療法に関する研究が盛んに行われている。その中でも特に、インターネットやスマートフォンなどのアプリを利用して自宅でABMを実施させる研究が進んでいる。本研究の目的はモバイルデバイスでABMが利用できるアプリを開発することであった。予備調査によって、高不安者にとってのネガティブ語および中性語を特定し、データベースを作成した。そのデータベースからABMの効果が見込める単語を抽出し、iOSアプリを開発した。利用者のデータをもとに、今後の課題について議論した。

Keywords : 注意バイアス修正法, 注意バイアス, アプリ, 不安, 感情語

1. はじめに

近年の不安の情報処理モデルの多くは、脅威刺激への選択的注意(注意バイアス (attention bias))が不安症状を生起、維持させると仮定する(Williams, Watts, MacLeod, & Mathews, 1988)。Dennis-Tiwary, Roy, Denefrio, and Myruski (2019)は、このような脅威刺激を迅速に検出し、適切で応答性の高い行動を実行する機能は強力な生存価値を保持するとした。さらに、このシステムは、生物学的、認知的、動機的、社会的、感情的、および行動などの幅広いプロセスを備え、それらの機能は密接に連携する必要があり、同時に、変化する環境と状況に適応できるように、柔軟性を示さなければならないとした(Bishop, 2009)。このような考え方では、環境の変化に対応できないときや、環境が個人の適応能力を圧倒したときに、心理的・身体的な病気が引き起こされうると仮定する。そのため、精神的な健康の維持には動的な適応と柔軟性が重要であるとされる(Bonanno, Papa, Lalande, Westphal, & Coifman, 2004)。

このような動的で複雑なシステムのアウトプットとして、不安に関連する視覚的な注意バイアスが位置付けられ、数十年にわたって研究されてきている

(Dennis-Tiwary et al., 2019)。不安と注意の関係に関する近年のモデルでは、自動的な処理と制御的な処理を区別する。不安に関する実証的な研究では、不安症患者や健常者にみられる不安の高さが脅威情報に対する自動的な処理におけるバイアスと関連することを報告している(e.g., Bar-Haim, Lamy, Pergamin, Bakermans-Kranenburg, & van Ijzendoorn, 2007)。このことから、注意バイアスの減少を目的とする介入法である注意バイアス修正法(attention bias modification: ABM)の研究が近年盛んに行われている。しかしながら、注意バイアス修正法によって不安が低減するという研究報告がある一方(e.g., Mathews & MacLeod, 2002)、不安を低減することができないという結果も報告されている(e.g., Neubauer et al., 2013)。このような研究成果の非一貫性に関して、メタ分析がなされている。本稿ではまず、メタ分析の結果を中心に注意バイアス修正法の効果について概観する。また、インターネットやスマートフォンなどのアプリを利用して自宅で注意バイアス修正法を実施させる手法が開発され、その効果についても検討されている。それらの研究結果を整理し、将来的には不安傾向が高い個人がモバイルデバイスで注意バイアス修正法が利用で

岡山大学大学院教育学研究科 学校教育・心理学系 700-8530 岡山市北区津島中3-1-1

*兵庫教育大学大学院学校教育研究科 673-1494 兵庫県加東市下久米942-1

Development of an Attention Bias Modification (ABM) Software Application for Anxious Individuals
Ayaka UEDA and Ikuo SAWAYAMA*

Division of School Education and Psychology, Graduate School of Education, Okayama University 3-1-1 Tsushima-naka, Kita-ku, Okayama 700-8530

*Graduate School of Education, Hyogo University of Teacher Education, 942-1 Shimokume, Kato, 673-1494

きるアプリを開発することを目的とする。

2. 注意バイアス修正法

(1)注意バイアス

過去数十年間、注意バイアスの測定は、反応時間ベースの課題であるドットプローブ課題 (dot probe task) が用いられることが多い。ドットプローブ課題では、手がかり刺激として、脅威刺激と中性的な刺激 (図1の「戦争」と「屋根」) が画面の左右 (または上下) に対提示される。一般的に手がかり刺激は500ms間対提示されることが多く、刺激として単語や顔刺激が用いられる。手がかり刺激が画面から消失した後、刺激があったどちらかの位置にターゲット (プローブ) 刺激 (図1のようなドットや記号) が提示される。実験参加者はそのターゲット刺激に対して、図1の例では●の位置をボタン押しによって回答することが求められるなど、出来るだけ素早く反応することが求められる。ターゲット刺激が提示される位置が、手がかり刺激として提示された脅威刺激の位置と同じである一致条件と、異なる不一致条件の2つの条件が設けられる。不一致条件と比較して一致条件での反応時間が短い場合、脅威刺激によって注意が補足された (capture)、もしくは脅威刺激に対するビジランス (vigilance) がみられたと解釈する。これらの課題を用いた注意バイアス研究は、不安症患者の情報処理過程の特徴を明らかにしようとする認知バイアス研究の中でも特に精力的に行われてきた。注意バイアス研究の結果についてメタ分析を行ったBar-Haim et al. (2007) では、不安症患者および不安傾向が高い健常者の両者において、脅威刺激への注意バイアス現象が頑健であることが示されている。

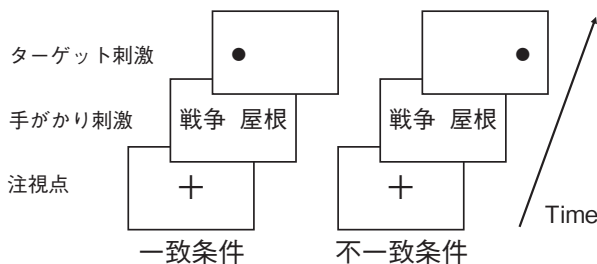


図1 ドットプローブ課題の例

(2)注意バイアス修正法

このような注意バイアス研究の発展を背景に、注意バイアスの減少を直接ターゲットとする介入法である注意バイアス修正法と呼ばれる不安を軽減するための新しい治療法に関する研究が進んでおり、注意バイアス修正法やその関連する研究領域では指数関数的に研究分野が成長している。注意バイアス修

正法の基本的な考え方は、不安症患者は脅威刺激への選択的注意を示すという永続的な特徴があるが、この注意バイアスを減少させることが不安を減らすはずであるという仮定に基づいている。最も広く用いられているトレーニング方法は、注意バイアス修正法の先駆けとなったMacLeod, Rutherford, Campbell, Ebsworthy, and Holker (2002) が行った注意バイアスを実験的に操作した研究手続きをベースとするものであり、注意バイアス修正脅威-回避トレーニング (ABM threat-avoidance training) と呼ばれることもある。そのトレーニングでは、不安症患者や高不安者が脅威刺激から注意をそらすよう手続きを改変したドットプローブ課題を用いて訓練する。実験参加者は無作為に実験群と統制群に割り振られる。図2に示すように、実験群では各試行では、脅威刺激と中性刺激が手がかり刺激として同時に提示され、それらの刺激が消失した直後にターゲット刺激 (ドットや英文字など) が中性刺激があった位置に必ず提示される。一方、統制群ではターゲット刺激が、脅威刺激と中性刺激があった位置に提示される割合は同じであった。参加者は出来るだけ早くターゲット刺激に反応することが要求される。このように、注意バイアス修正法の脅威-回避トレーニングでは、脅威刺激があった位置にターゲット刺激が提示されることはなく、そのため、試行を繰り返すことにより、脅威刺激から注意をそらすように促すことができるとする。

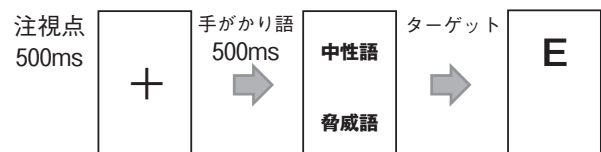


図2 注意バイアス修正法の各試行の流れ

(3)注意バイアス修正法による効果のメタ分析

約15年前に注意バイアス修正法の研究が発表されて以来、不安症患者および高不安者の注意バイアス修正法の効果についての評価がなされている。注意バイアス修正法の有効性について、初めてメタ分析を行ったHakamata et al. (2010) では、不安症患者および不安が高い健常者の両者を含むランダム化比較試験の研究を対象とし、介入前後の不安得点と注意バイアス得点の比較について検討した。その結果、統制群と比較して、実験群は不安得点の低減に中程度の効果があることが示され ($k=12, n=467, \text{Hedge's } g=0.61, p<.001, 95\% \text{ CI}=0.42, 0.81$), 特に大きな効果量を示す3つの研究を除いた場合でも、不安得点の低減に小程度の効果量が得られることが報告されている ($k=9, n=372, \text{Hedge's } g=0.36,$

$p<.001$, 95% CI=0.15, 0.57)。つまり、注意バイアス修正法の介入による不安の低減の効果が統制群よりも実験群の方が大きいことが示されている。さらに、注意バイアスの減少についても、統制群と比較して、実験群は大きな効果量が得られたことが報告されている ($k=7$, $n=207$, Hedge's $g=1.16$, $p<.001$, 95% CI=0.82, 1.50)。

このように、Hakamata et al. (2010) によって注意バイアス修正法の有効性がメタ分析によって初めて報告されたが、その後のメタ分析の研究では Hakamata et al. (2010) で報告された結果と比べてポジティブな結果が得られていない。介入直後とフォローアップ時の効果と、不安だけでなく抑うつなどの症状への効果について検討した Mogoase, David, and Koster (2014) では、実験群と統制群の比較において、まず、介入直後ではこれらの症状に関して、小さな効果量が認められ ($k=42$, $n=1979$, Hedge's $g=0.196$, $p<.001$, 95% CI=0.085, 0.308), 効果量の平均から 2SD 以上の極端に大きい効果量であった二つの研究を除いた場合でも、有意な効果量が認められた (Hedge's $g=0.160$, $p<.01$, 95% CI=0.055, 0.265)。次に、フォローアップ時のこれらの症状に関しては、有意な効果量が認められたが ($k=12$, $n=597$, Hedge's $g=0.454$, $p<.01$, 95% CI=0.171, 0.738), 先ほどの外れ値の基準を満たす 3 つの研究を除いた場合は、有意な効果量が認められなかった (Hedge's $g=0.227$, $p=.087$, 95% CI=-0.033, 0.488)。以上より、Mogoase et al. (2014) によるメタ分析では、外れ値を除いた場合に、注意バイアス修正法は介入直後には小程度の効果量が認められたが、介入から時間を経たフォローアップ時には有意な効果量が認められないことが示された。

その他にも、注意バイアス修正法に、解釈バイアス修正法 (interpretation bias modification) を加えた認知バイアス修正法の有効性を検討した研究もある。不安と抑うつ症状への効果についてメタ分析を行った Hallion and Ruscio (2011) では、実験群と統制群の比較において、有意ではあるが小さい効果量が認められている (Hedge's $g=0.13$, 95% CI=0.05, 0.21)。同様に、Hallion and Ruscio (2011) のメタ分析の後に出版された研究を含めてメタ分析を行った Cristea, Kok, and Cuijpers (2015) では認知バイアス修正法の有効性が疑問視されている。注意バイアス修正法と解釈バイアス修正法の効果に関して、患者と健常者の両方を含めた分析では、不安と抑うつ症状に対して、小程度の効果量が認められた ($k=41$, Hedge's $g=0.37$, 95% CI=0.20, 0.54)。さらに、臨床群のみを対象とした場合には、有意な効果量が

みられたが ($k=13$, Hedge's $g=0.28$, 95% CI=0.01, 0.55), 極端に大きい効果量を報告する一つの研究を外れ値として除いた場合には効果量は有意ではなくなった ($k=12$, Hedge's $g=0.16$, 95% CI=-0.03, 0.35)。また、重要な報告として、患者と健常者の両方を含めた場合と臨床群のみの場合の両方で、出版バイアスが認められた。前者では特性不安などの一般的な不安、社交不安、抑うつ症状の全てのカテゴリーで出版バイアスがあり、社交不安と抑うつでは、出版バイアスの調整により、効果量が有意ではなくなった。同様の傾向が臨床群のみの分析においてもみられ、一般的な不安と抑うつにおいて出版バイアスがみられている。以上の結果より、Cristea et al. (2015) は認知バイアス修正法について、臨床的には効果がない可能性を指摘し、この分野の研究の発展が小規模で質の低い研究や出版バイアスのリスクによって妨げられていると主張した。また、Heeren, Mogoase, Philippot, and McNally (2015) は社交不安症に対する注意バイアス修正法についてメタ分析を行った。介入直後の社交不安の症状では、小程度の効果量がみられた ($k=11$, Hedge's $g=0.36$, 95% CI=0.12, 0.61)。また、4か月後のフォローアップ時の社交不安の症状では、有意な効果量がみられず ($k=6$, Hedge's $g=0.13$, 95% CI=-0.03, 0.39), 外れ値を除いた場合も結果は同じであった ($k=5$, Hedge's $g=0.09$, 95% CI=-0.07, 0.29)。以上の結果より、社交不安に関しても、Mogoase et al. (2014) のメタ分析の結果と同じように、介入直後のわずかな効果がフォローアップ時には得られないことが示された。

このように、これらの複数のメタ分析の結果から、注意バイアス修正法の効果量は小さいが介入直後は不安の症状の低減に対して効果があることが示された。しかしながら、同時に研究の質や出版バイアスの問題があることが明らかとなった。Cristea et al. (2015) のメタ分析は、論文の出版年と不安の低減に関する効果量のサイズとの間の有意な負の関係があることを報告している。つまり、以前に出版された研究ほど効果量が大きく、最近の研究はゼロに近いまたは負の効果量の大きさであることを見出した。Cristea et al. (2015) は、この結果は介入研究における一般的な現象であるとしつつも、注意バイアス研究の分野において適切な臨床研究の方法論 (例えば、無作為化試験デザイン、再現可能なプロトコル、十分な検定力) を採用する必要性を主張している。

(4) home-delivered ABM

注意バイアス修正法の実施状況として、実験室内での実験か、自宅での実験か、という違いがある。

注意バイアス修正法の実験は実験室実験が採用されることが多いが、インターネットやスマートフォンなどのアプリを利用した自宅での実験を行った研究もなされており、home-delivered ABM (HD-ABM) と呼ばれることもある (Teng, Hou, Chang, & Cheng, 2019)。例えば、インターネットによる自宅のパソコンをデバイスとした注意バイアス修正法によるRCTの研究として、Carlbring et al. (2012) による実験がある。社交不安患者を対象とし、週2回の4週間分の合計8セッションのトレーニングを行った。二重盲検ランダム化比較試験による検討を行い、実験群と統制群の両群において社交不安得点、全般的な不安得点などで有意な測定時期の主効果はみられたが、両群の比較において有意なトレーニングの効果はみられなかった。同様に、インターネットを用いた注意バイアス修正法による社交不安をターゲットとした実験においても、実験群と統制群ともに社交不安得点が低下するものの両群で違いはみられなかった (Boettcher, Berger, & Renneberg, 2012; Neubauer et al., 2013)。このように、インターネットを介しての自宅での注意バイアス修正法によるトレーニングの効果については実験群が統制群よりも効果が勝るという結果は得られていない。

これらの研究はインターネットを介して自宅のパソコンで注意バイアス修正法を実施したものであるが、スマートフォンを用いたプログラムも開発され始めている。総務省 (2018) の通信利用動向調査によると、インターネット接続機器としてスマートフォンを利用する割合が54.2%であり、パソコンの48.7%を初めて上回り、特に10代から40代の世代にその傾向がみられる。このような我が国のインターネット利用状況からも、スマートフォンなどで注意バイアス修正法が実施できることが望ましいと考えられる。より多くの利用者が期待できる点に加えて、手軽に実施できることによって、より長期的なトレーニングの効果の検証が可能となる。

スマートフォンなどのモバイルデバイスによる注意バイアス修正法の効果について、Enock, Hofmann, and McNally (2014) は初めて検証した。様々な方法でリクルートされた参加者は、実験群、統制群、待機群の3つに無作為に割り付けられた。実験群と統制群はWebベースの注意バイアス修正法のトレーニングアプリを操作し、4週間にわたって1日3回 (朝, 昼, 夕方) トレーニングに従事するように求められた。一方、待機群はアプリによるトレーニングは行わなかったが、実験群・統制群と同じ間隔で、一連の測定を行った。その結果、待機群と比較して、実験群と統制群の両群において、ト

レーニング開始から4週間時点と2か月後のフォローアップ時点で社交不安得点の減少がみられたが、実験群と統制群では有意な差はみられなかった。また、全般不安症の診断を受けた参加者を対象に、Androidのスマートフォンを介して注意バイアス修正法のアプリを実施したTeng et al. (2019) では、1日に3回、4週間のトレーニングを行った結果、実験群、プラセボ群 (ターゲット刺激が中性語または脅威語があった位置のどちらか一方にランダムに提示される群)、待機群の全群において、状態不安、抑うつがベースライン時よりも4週間時点とフォローアップ時で得点が減少していた。さらに、iPod touchでのアプリを用いてゲーミフィケーション要素を組み込んだ注意バイアス修正法 (gamified ABM) の効果を検討したDennis and O'Toole (2014) では、大学生を対象とし、実験室で25分間 (短時間条件) または45分間 (長時間条件) の1セッションのみのゲームを行うという方法で検討した。自宅でのトレーニングではないが、短時間条件の実験群では、長時間の実験群およびプラセボ群と比較して、状態不安が低下することが報告されている。

このように注意バイアス修正法をモバイルデバイスで実施させる研究は、インターネットを介してパソコンで実施させる研究とは異なる結果が得られている。後者の場合は、トレーニングの効果については実験群と統制群の間で差が見られていないのに対して、前者では結果が一貫していない。Enock et al. (2014) では、実験群と統制群ではトレーニングによって同じ程度社交不安が低下してはいるが、待機群ではそのような傾向はみられなかった。一方、Teng et al. (2019) では、実験群、プラセボ群、待機群の全てにおいて状態不安、抑うつが低下する傾向がみられている。これは、待機群において回帰効果や実験に参加することそのものの効果の存在を示唆している。このように、Enock et al. (2014) とTeng et al. (2019) では待機群の結果が異なっており、待機群への影響については十分明らかにされていない。そのため、実験群・統制群に加えて、待機群も含めた、自宅での注意バイアス修正法の効果について検討する必要がある。

3. 本研究の目的

本研究ではこれらの問題を検討することが可能な、モバイルデバイスによる注意バイアス修正法が可能なアプリを開発することを目的とする。モバイルデバイスによる注意バイアス修正法の研究では、Enock et al. (2014) は、社交不安をターゲットとして顔刺激を、また、Dennis and O'Toole (2014) は

全般不安症をターゲットして心配に関連する脅威語を用いており、特定の不安症に焦点を当てた注意バイアス修正法のプログラムが作成されている。すなわち、不安症を発症する前の段階において、予防的に介入する目的で開発されたアプリは筆者らの知る限り存在しない。そこで、本研究では特定の不安症に限定せず、不安傾向が高い個人を対象とする。予備調査として、高不安者に特異的なネガティブ語を特定し、そのデータベースから刺激を抽出し、アプリに利用する。さらに、そのアプリの一部の機能を一般に公開し、その利用状況を明らかにする。

4. 予備調査

調査参加者 調査はインターネット調査会社によって「単語に関するイメージ調査」として行われた。調査対象者は20歳から69歳までの400名であった。後述する調査A・Bのそれぞれにおいて、20-29歳、30-39歳、40-49歳、50-59歳、60-69歳の各年代で男女のともに20名ずつが参加するように割り付けた。したがって、調査A・Bのそれぞれの参加者は男性100名、女性100名で、合計400名が参加した。調査参加者の年齢の平均 (SD) は44.72 (13.89) 歳、最小値は20歳、最大値は69歳であった。調査期間は2016年2月23日～2016年2月25日の3日間であった。予備調査および本実験の実施にあたり、ルーテル学院大学研究倫理委員会による審査と承認を得た (申請番号15-30)。

刺激 調査で使用する刺激は、五島・太田 (2001)、宮崎・本山・菱谷 (2003)、松本 (2006, 2007)、本間 (2014) で用いられている二字熟語を感情語として収集した。単語が重複し、かつ、これらの研究間でカテゴリーが異なった5語を削除した。その結果、ネガティブ語344語、中性語243語の合計587語となった。この中から、日本語の語彙特性のデータベース (天野・近藤, 2003) の出現頻度が3500以上のものを抽出した結果、ネガティブ語105語、中性語112語の合計217語となり、この217語を予備調査で使用した。

手続き インターネット調査は、質問項目への回答と単語の評定から構成された。質問項目への回答では、新版STAI (肥田野・福原・岩脇・曾我・Spielberger, 2000) の特性不安尺度への回答を求めた。特性不安尺度は20項目からなり、回答者がふだん、どう感じているかを“ほとんどいつも (4)”, “たびたびある (3)”, “ときどきある (2)”, “ほとんどない (1)” の4件法で回答を求めた。単語の評定では、調査Aは感情価、調査Bは覚醒度の評定が求められた。単語の評定には、Self-Assessment

Manikin (SAM) (Bradley & Lang, 1999) を用いた。SAMとは、感情価の場合は笑った顔から眉をひそめた顔、覚醒度の場合は心がドキドキした人物から心が落ち着いた人物のイラストの中から該当するものを選択させて、評定させるためのスケールである。SAMを用いて、各単語を読んだときに、どのように感じるかを5段階で評定することが要求された。すなわち、感情価の評定は“ネガティブ (1)”から“ポジティブ”の5件法で、覚醒度の評定は“心が落ち着いた (1)”から“心がドキドキした (5)”の5件法であった。評定および教示はBradley and Lang (1999) および野畑・越智 (2005) を参考にした。単語の評定の冒頭のページで、「それぞれの言葉について、あなた自身がどのように感じるのかを判断して下さい。言葉の一般的なイメージや意味ではなく、あなた自身がその言葉について、どのように感じるのかをお答えください。」と教示文を掲載し、その下に評定の際に用いるイラストの説明を行った。

結果 各単語の感情価および覚醒度の平均 (SD) を表1に示した。調査参加者の特性不安の平均 (SD) は48.11 (10.91) であり、平均 \pm 1SDをカットオフポイントとした。60点以上を高不安者、37点以下を低不安者とした。各評定値に対して、特性不安の高低が単語の種類に及ぼす影響を検討するため、グループ (低不安者/高不安者) \times 単語 (ネガティブ語/中性語) の2要因混合計画の分散分析を行った。その結果、感情価評定では、グループ ($F(1,60)=10.23, p<.005, \eta_p^2=.15$) および単語 ($F(1,60)=341.00, p<.001, \eta_p^2=.85$) の主効果が有意であった。交互作用は有意ではなかった ($F(1,60)=0.84, \eta_p^2=.01$)。覚醒度評定では、単語の主効果 ($F(1,55)=109.80, p<.001, \eta_p^2=.67$) は有意であり、グループの主効果 ($F(1,55)=3.29, p=.075, \eta_p^2=.06$) は有意傾向であった。交互作用は有意ではなかった ($F(1,55)=0.07, \eta_p^2=.00$)。

データベースの作成 以上の予備調査の結果より、特性不安の高低は単語の感情価評定のみに影響を及ぼし、覚醒度評定には影響を及ぼさないことが示された。高不安者は低不安者と比較して、ネガティブ語・中性語ともに、よりネガティブに評定することから、高不安者と低不安者の間で感情価評定に違いがあった単語をデータベース化することとした。そこで、感情価評定値に関して、高不安者と低不安者の間で差があるかを検討するために、対応のない t 検定を単語ごとに行った。さらに、高不安者と低不安者の評定の差の効果量としてHedges' g を算出した。その結果を付録1に示した。まず、ネガティブ語105語では、高不安者と低不安者の間で有意な差があった単語は42語であった。有意傾向であった

単語は18語、有意な差が認められなかった単語は45語であった。次に、中性語112語では、高不安者と低不安者の間で有意な差があった単語は27語であった。有意傾向であった単語は12語、有意な差が認められなかった単語は73語であった。

以上の結果から、ネガティブ語（または脅威語）および中性語として先行研究において分類された単語において、高不安者と低不安者で感情価評定に差がある単語と差がない単語が含まれていることが示された。また、中性語と分類されている単語の中には、高不安者の評定値の平均が2.5以下のものが含まれており、これらの単語は高不安者には中性語として機能しないことが明らかになった。したがって、不安研究で感情語を用いる場合は、統制条件として中性語を用いる場合は高不安者と低不安者の間で感情価評定に有意な差がみられない中性語を用いることが望ましいだろう。

表1 高不安者・低不安者の評定値の平均 (SD)

従属変数	グループ	ネガティブ語	中性語	N
感情価	低不安者	1.89 (0.61)	3.19 (0.30)	31
	高不安者	1.57 (0.47)	3.00 (0.21)	31
覚醒度	低不安者	3.37 (0.86)	2.59 (0.70)	28
	高不安者	3.74 (0.78)	2.92 (0.70)	29

5. 方法

刺激 予備調査によって作成したデータベースから、ネガティブ語は効果量の絶対値が大きいものから48語、中性語は効果量の絶対値が小さいものから80語を選出した。計128語のうち80語をトレーニングセッションにおいて使用することとした。同時に提示する単語の組合せやターゲット刺激の提示位置については、付録2に示した。残りの48語は効果測定セッションで、また、データベースの残りから、練習セッション用として、ネガティブ語2語、中性語6語の計8語をさらに選出したが、本稿では紙面の都合上、これについては報告を控える。

注意バイアス修正法アプリ 本研究では、参加者のトレーニング実施環境をできるだけ統一するため、考慮する必要のあるハードウェアの種類が限定的であるiOSを対象に開発を行った。本アプリはEnock et al. (2014)の実験手続きと同様に、実験群、統制群、待機群の3群を設けることを想定して作成された。一方、アプリを幅広い対象者に提供するには、開発されたiOSアプリはApp Storeの審査を受け、一般公開される必要がある。この過程において、アプリの機能は正確に公表することが求められる。す

なわち、トレーニングの目的や想定される効果は予め説明することが求められ、また、これに対応する機能を偽りなく提供するため、一般利用者が統制群や待機群に割り振られることは許容されない。したがって、開発するアプリにおいては、一般利用者の実験参加者を区別するため、初回起動時にまず、実験参加者のみに予め発行するコードを有しているか否かを問うた上で、提供する条件の割付を行う仕様とした。コードをもたない一般利用者は、常に中性語側にターゲット刺激が提示される実験群へ割り当てられた。また、初回起動時にログデータの研究利用について同意された場合は、ログデータがサーバへ随時送信される仕様とされた。本稿では紙面の都合上、一般利用者が利用する実験群の仕様と、約3年間にわたる運用結果について報告を行う。

まず、トレーニングの仕様について述べる。中断することなく完遂することが求められる1回あたりのトレーニング単位をセッションと呼ぶこととする。本アプリにおいて、1セッションは80試行から成り、中性-中性条件が16試行、ネガティブ-中性条件は64試行であった。実験群のネガティブ-中性条件は、注意バイアス研究における不一致条件にあたる。つまり、ターゲット刺激は常に中性語の位置に提示された。80試行の提示順序や、各試行において提示されるターゲット刺激の文字列がEまたはFのどちらであるか、また、単語ペアの内、どちらの単語を画面上方または下方に配置するかはランダムに決定された。すなわち、これらの組合せについては、セッション毎に異なっていた。これは、トレーニングを重ねるうちに、反応パターンの順序に対して馴化するのを防ぐためである。

まず、注視点として+が画面の中央に500ms間提示された後、手がかり刺激として、2つの単語が画面の上下に500ms間提示された。その後、ターゲット刺激としてEまたはFが、単語が提示されていた位置のどちらか一方に提示された。画面の真ん中の両端にあるEまたはFのボタンを出来るだけ早く正確に押すことが求められた。そのときの反応が間違っていた場合は画面に「×」がビープ音とともに提示され、各反応の正誤がフィードバックされるようにプログラムされていた。中性-中性条件では、手がかり語として、異なる2つの中性語が上下に提示され、どちらか一方の位置にターゲットが提示された。ネガティブ-中性条件では、図2に示すように、手がかり語として、ネガティブ語と中性語が提示され、中性語があった位置にターゲットが提示された。反応後は画面に何も提示されない500～2000msの試行間間隔が挿入された後、次の試行の

注視点が提示された。1セッションは全体で3, 4分程度で終わることが想定された。なお、万が一着信等により、セッション途中でアプリが終了された場合は、アプリの再起動時に、トレーニング途中での中断はやむを得ない場合を除いて避けるよう警告メッセージが提示された後、中断された試行からトレーニングが再開される仕様であった。

各セッションの始めに課題の説明として、次の教示が提示された。「まず、画面の真ん中に+の記号が出てきます。+の記号が出たら、必ず+の記号を見て下さい。+の記号の位置から視線をそらさないようにして下さい。」とし、注視点に関する教示を示し、次に「そのあと、単語が2語同時にでてきます。その後すぐに、「E」または「F」が上下のどちらか一方にでてきます。「E」または「F」がでてきたら、「E」ならば画面の『E』のボタン「F」ならば画面の『F』のボタンを押して下さい。できるだけ早く、正確にボタンを押してください。」とターゲット刺激に関する教示を示した。さらに、課題の実施にあたり、端末を両手で縦に持って行うか、あるいは、端末を机におき両指で行うよう教示を行った。アプリのメニューには、「トレーニング履歴」の項目があり、セッション毎に、(1)トレーニングの完了日時、(2)各試行の平均反応時間、(3)ミスの回数、(4)スピードランク、(5)ABS (attention bias score) の履歴が確認できた。スピードランクとは、ミスの回数をペナルティとして平均反応時間に加算した値をもとに、反応の正確性とスピードを5段階評価されたものである。ペナルティ加算後の平均反応時間が500ms以下の場合、最高ランクである「S」とランク付けされた。また、ABSとは、ネガティブ-中性条件の平均反応時間から、中性-中性条件の平均反応時間を引いた値である。ABSの値が大きいほど、利用者の注意バイアスが大きい状態と考えられる。このことについての説明もアプリ内でなされた。これらの指標は、一般利用者がトレーニングの目的を理解するために提供された。

6. 結果

利用状況 2016年12月20日から2019年10月27日の期間のうち、ログデータの研究利用に同意した利用者の数は286名であった。行ったセッション数の平均 (SD) は3.92 (9.11)、最小値は1、最大値は111であった。歪度は8.11、尖度は80.57であった。各利用者のセッション数のヒストグラムを図3に示す。

反応時間の分析 5セッション以上を行った利用者53名を分析対象とした。Enock et al. (2014) の手続きを参考に、正解の試行の200ms以上かつ

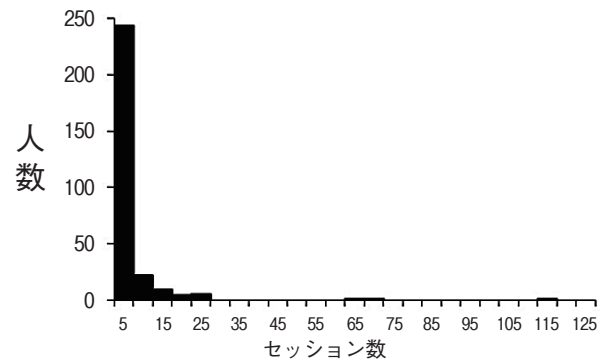


図3 セッション数の分布

1500ms以下の範囲の反応を対象とした。全107233試行から、不正解の2493試行 (2.32%) を除いたうち、除去された試行は全体の2.40%であった。

5セッションまでの各条件の平均反応時間を図4に示す。条件 (中性-中性条件/ネガティブ-中性条件) × セッション数 (1回から5回) の2要因参加者内計画の分散分析を行った。その結果、条件の主効果は有意傾向であった ($F(1,52)=2.96, p=.091, \eta_p^2=.054$)。セッションの主効果 ($F(4,208)=40.03, p<.01, \eta_p^2=.44$) および交互作用 ($F(4,208)=2.98, p<.05, \eta_p^2=.054$) は有意であった。下位検定の結果、中性-中性条件におけるセッション数の単純主効果が有意であったため ($F(4,416)=30.35, p<.01, \eta_p^2=.369$)、Holm法による多重比較を行ったところ、1回目のセッションの反応時間が他のセッションよりも有意に長かった。同様に、ネガティブ-中性条件におけるセッション数の単純主効果が有意であったため ($F(4,416)=42.02, p<.01, \eta_p^2=.447$)、Holm法による多重比較を行ったところ、1回目のセッション時の反応時間が他のセッションよりも有意に長かった。また、第2セッション ($F(1,260)=4.16, p<.05, \eta_p^2=.074$) および第4セッション ($F(1,260)=5.65, p<.05, \eta_p^2=.098$) における単純主効果が有意であり、どちらも中性-中性条件の方がネガティブ-中性条件よりも反応時間が長かった。

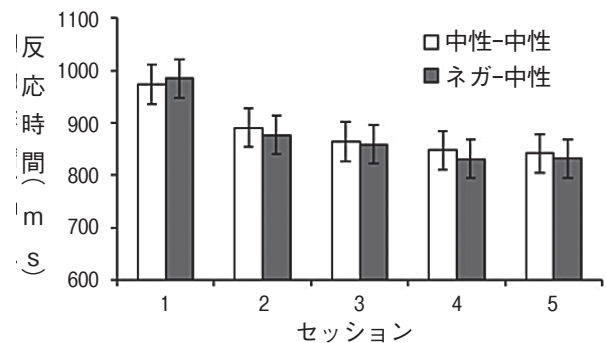


図4 第5セッションまでの平均反応時間の平均 (注) エラーバーは標準誤差

7. 考察

本研究の目的は、注意バイアス修正法が自宅にてスマートフォンなどのモバイルデバイスで実施可能なアプリを開発することであった。アプリの開発にあたり、予備調査によって高不安者に特異的なネガティブ語を特定し、ネガティブ語-中性語のデータベースを作成した。そのデータベースから注意バイアス修正法の効果が見込める単語を抽出し、iOSアプリを開発し、本稿では約3年間にわたる運用結果について報告を行った。

(1)感情語に対する感情価評定

予備調査の結果、先行研究でネガティブ語および中性語として分類された単語において、高不安者と低不安者で感情価評定に差がある単語が含まれていることが示された。また、中性語と分類されている単語の中には、高不安者の評定値の平均が低く、その高不安者の評定値の平均値ではネガティブ語として分類されるものが含まれていた。この予備調査の結果から、先行研究では高不安者と低不安者の間で感じられる主観的な感情価に差がある単語が複数含まれていたことが明らかになった。高不安者と低不安者の間で感情価評定に差がある単語を感情語として用いる場合、その感情語の課題成績に影響を及ぼす可能性があることが考えられるため、研究目的に応じて、適切なデータベースを選択する必要がある明らかになった。

(2)アプリの利用状況およびアプリ利用者の特徴

アプリの利用者については、多くの利用者は1回の実施にとどまることがわかった。そのため、介入研究を行う際は、次のセッションに進むように催促する仕組みが必要であろう。本アプリではDennis and O'Toole (2014) のように、ゲーミフィケーション要素は取り入れていないが、ログインを促すためにログインスタンプなどの要素を追加することが考えられるが、注意バイアス修正法が元々もつ機能に新たに加えた機能が間接的に不安の低下に及ぼす影響も考えられるため、そのような機能の追加は最小限にとどめる必要があるだろう。

反応時間の推移を見てみると、中性-中性条件／ネガティブ-中性条件の両者において、1回目のセッションの反応時間が最も長いことが示された。これは、利用者がまだシステムになれていないことによるためと考えられる。実際に、2回目以降は反応時間の平均に大きな変化は見られないため、利用者がすぐにアプリの課題に適応できたことがわかる。また、不正解の試行数も少なかった。これらの分析から、アプリの操作性や課題の難易度は適切であったといえる。また、2回目と4回目のセッションにお

いて、ネガティブ-中性条件の反応時間が中性-中性条件よりも短かった。この反応時間のデータはトレーニング時におけるものであり、効果測定のための注意バイアス課題によるものではないこと、さらに、トレーニングでは中性-中性条件は16試行、ネガティブ-中性条件は80試行であり両条件の試行数に大きな違いがあるため厳密には両条件を比較することはできない。しかしながら、ターゲット刺激が必ず中性語側に提示されるネガティブ-中性条件においては、参加者がターゲット刺激の提示位置を予測できるため、早く反応することが可能であったと考えられる。

(3)今後の課題

本研究はアプリの開発を主な目的としており、不安などの症状に及ぼす影響については検討していない。今後は、このアプリを用いて、不安や抑うつなどの症状低減の効果を検証する必要がある。

注意バイアス修正法に代表されるように、メンタルヘルスサービスを提供するためのモバイルテクノロジーへの期待は大きい、十分に研究されているとは言い難い (Dennis & O'Toole, 2014)。しかしながら、スマートフォンなどのモバイルデバイスで自宅でも実施できる注意バイアス修正法はアクセスの負担の面で利点がある。実際に、注意バイアス修正法の介入実験では大学のクリニックでなされることが多く、権威ある人との関わりが困難な患者や社交不安症の患者には治療の障害となってしまう (Carlbring et al., 2012)。さらに、インターネットによる介入は低い受診率の根底にある潜在的要因に将来的に対処できることが期待できる (Boettcher et al., 2012)。このように、インターネットやモバイルデバイスは、他の方法ではアクセスが難しい多くの個人に心理サービスを提供することを可能にする (Dennis & O'Toole, 2014)。インターネットやモバイルデバイスを用いた注意バイアス修正法はこのような利点があり、さらなるアプリの開発が望まれる。

引用文献

- 天野成昭・近藤公久(2003). NTTデータベースシリーズ日本語の語彙特性 第2期CD-ROM版 三省堂
- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: a meta-analytic study. *Psychol Bull*, 133, 1-24.
- Bishop, S. J. (2009). Trait anxiety and impoverished

- prefrontal control of attention. *Nat Neurosci*, 12, 92-98.
- Boettcher, J., Berger, T., & Renneberg, B. (2012). Internet-based attention training for social anxiety: A randomized controlled trial. *Cognitive therapy and research*, 36, 522-536.
- Bonanno, G. A., Papa, A., Lalande, K., Westphal, M., & Coifman, K. (2004). The Importance of Being Flexible: The Ability to Both Enhance and Suppress Emotional Expression Predicts Long-Term Adjustment. *Psychological Science*, 15, 482-487.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings. Retrieved from
- Carlbring, P., Apelstrand, M., Sehlin, H., Amir, N., Rousseau, A., Hofmann, S. G., & Andersson, G. (2012). Internet-delivered attention bias modification training in individuals with social anxiety disorder--a double blind randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 12, 66.
- Cristea, I. A., Kok, R. N., & Cuijpers, P. (2015). Efficacy of cognitive bias modification interventions in anxiety and depression: meta-analysis. *Br J Psychiatry*, 206, 7-16.
- Dennis-Tiwary, T. A., Roy, A. K., Denefrio, S., & Myruski, S. (2019). Heterogeneity of the Anxiety-Related Attention Bias: A Review and Working Model for Future Research. *Clinical Psychological Science*, 7, 879-899.
- Dennis, T. A., & O'Toole, L. (2014). Mental Health on the Go: Effects of a Gamified Attention Bias Modification Mobile Application in Trait Anxious Adults. *Clin Psychol Sci*, 2, 576-590.
- Enock, P. M., Hofmann, S. G., & McNally, R. J. (2014). Attention bias modification training via smartphone to reduce social anxiety: A randomized, controlled multi-session experiment. *Cognitive therapy and research*, 38, 200-216.
- 五島史子・太田信夫(2001). 漢字二字熟語における感情価の調査. 筑波大学心理学研究 (23), 45-52.
- Hakamata, Y., Lissek, S., Bar-Haim, Y., Britton, J. C., Fox, N. A., Leibenluft, E., . . . Pine, D. S. (2010). Attention bias modification treatment: a meta-analysis toward the establishment of novel treatment for anxiety. *Biological psychiatry*, 68, 982-990.
- Hallion, L. S., & Ruscio, A. M. (2011). A meta-analysis of the effect of cognitive bias modification on anxiety and depression. *Psychol Bull*, 137, 940-958.
- Heeren, A., Mogoase, C., Philippot, P., & McNally, R. J. (2015). Attention bias modification for social anxiety: A systematic review and meta-analysis. *Clin Psychol Rev*, 40, 76-90.
- 肥田野直・福原眞知子・岩脇三良・曾我祥子・Spielberger, C. D. (2000). 新版STAIマニュアル実務教育出版
- 本間喜子 (2014). 単語の感情価と覚醒度にもとづいた単語刺激の作成. 愛知工業大学研究報告 (49), 13-24.
- MacLeod, C., Rutherford, E., Campbell, L., Ebsworthy, G., & Holker, L. (2002). Selective attention and emotional vulnerability: assessing the causal basis of their association through the experimental manipulation of attentional bias. *J Abnorm Psychol*, 111, 107-123.
- Mathews, A., & MacLeod, C. (2002). Induced processing biases have causal effects on anxiety. *Cognition and Emotion*, 16, 331-354.
- 松本 圭(2006). 情動ストループ課題とプローブ検出課題の関連. 社会環境研究 (11), 203-215.
- 松本 圭(2007). Attentional Blink 現象を利用した注意バイアスの測定方法の検討. 人間社会環境研究, 13, 121-130.
- 宮崎拓弥・本山宏希・菱谷晋介(2007). 名詞, 形容詞の感情価--快-不快次元についての標準化. イメージ心理学研究, 1, 48-59.
- Mogoase, C., David, D., & Koster, E. H. (2014). Clinical efficacy of attentional bias modification procedures: an updated meta-analysis. *J Clin Psychol*, 70, 1133-1157.
- Neubauer, K., von Auer, M., Murray, E., Petermann, F., Helbig-Lang, S., & Gerlach, A. L. (2013). Internet-delivered attention modification training as a treatment for social phobia: a randomized controlled trial. *Behav Res Ther*, 51, 87-97.
- 野畑友恵・越智啓太(2005). 記憶に及ぼす覚醒度の効果は快・不快感情によって異なる: 覚醒度説への反証. 認知心理学研究, 3, 23-32.
- Sawayama, I., & Ueda, A. (2015). 注意バイアス修正トレーニング (ABMT). Retrieved from <https://apps.apple.com/jp/app/attention-bias-modification/id954153630>
- 総務省(2008).平成29年通信利用動向調査報告書(世

帯編)

Teng, M. H., Hou, Y. M., Chang, S. H., & Cheng, H. J. (2019). Home-delivered attention bias modification training via smartphone to improve attention control in sub-clinical generalized anxiety disorder: A randomized, controlled multi-session experiment. *J Affect Disord*, 246, 444-451.
 Williams, J. M. G., Watts, F. N., MacLeod, C., & Mathews, A. (1988). *Cognitive psychology and emotional disorders*: John Wiley & Sons.

付記

本研究はJSPS 科研費15H06656, 17K13949による助成を受けたものである。開発したアプリ(バージョン1.2.7)は, 2019年11月19日現在, Sawayama and Ueda (2015) にて公開されている。

謝辞

本研究の一部は, 日本認知心理学会第15回大会, 第9回抑うつ認知研究会において発表された。抑うつ認知研究会の皆さまから, 多くの有益なコメントをいただきました。深く感謝申し上げます。

付録1 感情語データベース

No	単語	感情価	感情価評定のt検定				覚醒度	
			高不安者	低不安者	t値	g		
1	無職	Neg	1.92	1.42	2.10	-3.53 **	-0.90	3.23
2	迷惑	Neg	1.82	1.32	1.90	-3.51 **	-0.89	3.48
3	税金	Neg	2.38	1.97	2.74	-3.38 **	-0.86	3.19
4	停滞	Neg	2.10	1.58	2.13	-3.10 **	-0.79	2.99
5	葬儀	Neg	1.84	1.42	2.00	-3.06 **	-0.78	3.48
6	誤解	Neg	2.09	1.58	2.23	-3.07 **	-0.78	3.36
7	暴力	Neg	1.56	1.23	1.71	-3.02 **	-0.77	3.90
8	閉鎖	Neg	2.01	1.61	2.16	-2.89 **	-0.74	3.19
9	借金	Neg	1.76	1.29	1.77	-2.80 **	-0.71	3.54
10	倒産	Neg	1.68	1.32	1.81	-2.71 **	-0.69	3.75
11	不信	Neg	1.91	1.42	1.90	-2.68 **	-0.68	3.46
12	批判	Neg	2.12	1.61	2.16	-2.66 *	-0.68	3.38
13	難航	Neg	2.00	1.61	2.10	-2.61 *	-0.66	3.38
14	火災	Neg	1.72	1.29	1.71	-2.57 *	-0.65	3.88
15	敗北	Neg	1.94	1.48	2.00	-2.56 *	-0.65	3.37
16	妨害	Neg	1.87	1.48	1.94	-2.53 *	-0.64	3.56
17	権威	Neg	2.68	2.45	2.90	-2.50 *	-0.64	3.06
18	困難	Neg	1.98	1.52	1.97	-2.49 *	-0.63	3.41
19	失業	Neg	1.72	1.29	1.74	-2.42 *	-0.62	3.65
20	違法	Neg	1.82	1.42	1.81	-2.39 *	-0.61	3.53
21	不安	Neg	1.88	1.52	1.97	-2.41 *	-0.61	3.54
22	失敗	Neg	1.97	1.48	1.94	-2.38 *	-0.61	3.62
23	死者	Neg	1.68	1.32	1.77	-2.36 *	-0.60	3.73
24	恐怖	Neg	1.70	1.35	1.74	-2.36 *	-0.60	3.85
25	不足	Neg	2.08	1.65	2.10	-2.37 *	-0.60	3.21
26	孤立	Neg	1.96	1.58	2.10	-2.27 *	-0.58	3.23
27	詐欺	Neg	1.60	1.32	1.74	-2.24 *	-0.57	3.67
28	汚染	Neg	1.70	1.39	1.81	-2.25 *	-0.57	3.54
29	訴訟	Neg	2.08	1.65	2.10	-2.24 *	-0.57	3.45
30	心配	Neg	2.09	1.65	2.06	-2.23 *	-0.57	3.43
31	死去	Neg	1.62	1.29	1.68	-2.19 *	-0.56	3.68
32	禁止	Neg	2.13	1.90	2.39	-2.17 *	-0.55	3.23
33	犯罪	Neg	1.62	1.32	1.68	-2.14 *	-0.55	3.76
34	逮捕	Neg	1.65	1.29	1.65	-2.14 *	-0.55	3.73
35	震災	Neg	1.65	1.35	1.74	-2.12 *	-0.54	3.96
36	解雇	Neg	1.75	1.35	1.74	-2.12 *	-0.54	3.73
37	損害	Neg	1.85	1.45	1.87	-2.04 *	-0.52	3.60
38	派閥	Neg	2.31	1.94	2.35	-2.05 *	-0.52	3.08
39	強制	Neg	2.00	1.71	2.13	-2.03 *	-0.52	3.58
40	不況	Neg	1.80	1.42	1.81	-2.01 *	-0.51	3.42
41	脱税	Neg	1.81	1.42	1.81	-2.01 *	-0.51	3.31
42	矛盾	Neg	2.29	2.03	2.42	-2.01 *	-0.51	3.24
43	事故	Neg	1.66	1.35	1.71	-1.99 +	-0.51	3.89
44	殺人	Neg	1.48	1.23	1.55	-1.96 +	-0.50	4.13
45	犯行	Neg	1.70	1.39	1.81	-1.97 +	-0.50	3.68

No	単語	感情価	感情価評定のt検定				覚醒度	
			高不安者	低不安者	t値	g		
46	犯人	Neg	1.68	1.39	1.74	-1.93 +	-0.49	3.75
47	故障	Neg	1.94	1.52	1.87	-1.94 +	-0.49	3.46
48	無視	Neg	1.96	1.61	2.00	-1.93 +	-0.49	3.23
49	残念	Neg	2.05	1.68	2.03	-1.92 +	-0.49	3.10
50	違反	Neg	1.82	1.39	1.71	-1.87 +	-0.48	3.50
51	騒音	Neg	1.90	1.55	1.90	-1.85 +	-0.47	3.53
52	感染	Neg	1.79	1.48	1.84	-1.81 +	-0.46	3.68
53	腐敗	Neg	1.71	1.39	1.71	-1.75 +	-0.44	3.48
54	悲劇	Neg	1.72	1.39	1.68	-1.73 +	-0.44	3.59
55	不満	Neg	1.96	1.58	1.90	-1.73 +	-0.44	3.38
56	混乱	Neg	2.04	1.65	1.97	-1.74 +	-0.44	3.56
57	公害	Neg	1.75	1.48	1.81	-1.72 +	-0.44	3.46
58	悪化	Neg	1.76	1.45	1.77	-1.71 +	-0.44	3.60
59	危機	Neg	1.90	1.48	1.81	-1.72 +	-0.44	3.71
60	事件	Neg	1.90	1.58	1.90	-1.68 +	-0.43	3.66
61	非難	Neg	1.92	1.61	1.97	-1.66 n.s	-0.42	3.50
62	殺害	Neg	1.50	1.23	1.48	-1.64 n.s	-0.42	4.05
63	死亡	Neg	1.54	1.32	1.61	-1.61 n.s	-0.41	3.84
64	敗戦	Neg	1.86	1.55	1.87	-1.61 n.s	-0.41	3.46
65	赤字	Neg	1.92	1.55	1.87	-1.61 n.s	-0.41	3.54
66	人質	Neg	1.76	1.45	1.74	-1.57 n.s	-0.40	3.62
67	崩壊	Neg	1.79	1.45	1.74	-1.57 n.s	-0.40	3.62
68	貧困	Neg	1.75	1.42	1.74	-1.57 n.s	-0.40	3.52
69	危険	Neg	1.86	1.52	1.81	-1.55 n.s	-0.40	3.82
70	患者	Neg	2.19	1.94	2.26	-1.56 n.s	-0.40	3.21
71	脅威	Neg	1.90	1.68	2.03	-1.53 n.s	-0.39	3.65
72	戦争	Neg	1.54	1.23	1.45	-1.50 n.s	-0.38	3.98
73	死体	Neg	1.58	1.29	1.55	-1.49 n.s	-0.38	3.87
74	誘拐	Neg	1.63	1.35	1.61	-1.48 n.s	-0.38	3.75
75	遺体	Neg	1.66	1.42	1.71	-1.48 n.s	-0.38	3.80
76	病気	Neg	1.77	1.52	1.84	-1.45 n.s	-0.37	3.62
77	有罪	Neg	1.82	1.65	1.97	-1.45 n.s	-0.37	3.64
78	死刑	Neg	1.61	1.48	1.77	-1.38 n.s	-0.35	3.97
79	疑惑	Neg	1.90	1.61	1.87	-1.37 n.s	-0.35	3.46
80	強盗	Neg	1.54	1.29	1.52	-1.35 n.s	-0.34	3.90
81	被害	Neg	1.77	1.48	1.74	-1.32 n.s	-0.34	3.57
82	不振	Neg	1.92	1.65	1.90	-1.28 n.s	-0.33	3.31
83	衝突	Neg	1.99	1.68	1.94	-1.23 n.s	-0.31	3.65
84	離婚	Neg	1.96	1.77	2.06	-1.17 n.s	-0.30	3.48
85	負傷	Neg	1.84	1.52	1.71	-1.15 n.s	-0.29	3.44
86	爆弾	Neg	1.68	1.42	1.61	-1.14 n.s	-0.29	3.94
87	追放	Neg	1.84	1.65	1.87	-1.14 n.s	-0.29	3.44
88	排除	Neg	1.98	1.74	1.97	-1.10 n.s	-0.28	3.42
89	襲撃	Neg	1.76	1.45	1.65	-1.06 n.s	-0.27	3.84
90	罰金	Neg	1.75	1.58	1.77	-1.03 n.s	-0.26	3.60

付録2 アプリに実装されたトレーニングセッション用の単語ペアのデータベース

No	単語1・感情価	単語2・感情価	条件	No	単語1・感情価	単語2・感情価	条件	No	単語1・感情価	単語2・感情価	条件	No	単語1・感情価	単語2・感情価	条件
1	範囲 Neu	普通 Neu	A	21	倒産 Neg	往復 Neu	B	41	範囲 Neu	普通 Neu	A	61	倒産 Neg	往復 Neu	B
2	通信 Neu	対象 Neu	A	22	孤立 Neg	造船 Neu	B	42	通信 Neu	対象 Neu	A	62	孤立 Neg	造船 Neu	B
3	数字 Neu	衛星 Neu	A	23	派閥 Neg	分野 Neu	B	43	数字 Neu	衛星 Neu	A	63	派閥 Neg	分野 Neu	B
4	構造 Neu	土地 Neu	A	24	犯行 Neg	面積 Neu	B	44	構造 Neu	土地 Neu	A	64	犯行 Neg	面積 Neu	B
5	中央 Neu	地球 Neu	A	25	死去 Neg	画面 Neu	C	45	中央 Neu	地球 Neu	A	65	死去 Neg	画面 Neu	C
6	趣旨 Neu	関連 Neu	A	26	失敗 Neg	転換 Neu	C	46	趣旨 Neu	関連 Neu	A	66	失敗 Neg	転換 Neu	C
7	加盟 Neu	定期 Neu	A	27	借金 Neg	部品 Neu	C	47	加盟 Neu	定期 Neu	A	67	借金 Neg	部品 Neu	C
8	任期 Neu	製品 Neu	A	28	禁止 Neg	位置 Neu	C	48	任期 Neu	製品 Neu	A	68	禁止 Neg	位置 Neu	C
9	火災 Neg	通常 Neu	B	29	損害 Neg	態度 Neu	C	49	火災 Neg	通常 Neu	B	69	損害 Neg	態度 Neu	C
10	税金 Neg	場面 Neu	B	30	誤解 Neg	慎重 Neu	C	50	税金 Neg	場面 Neu	B	70	誤解 Neg	慎重 Neu	C
11	不況 Neg	新聞 Neu	B	31	不信 Neg	同氏 Neu	C	51	不況 Neg	新聞 Neu	B	71	不信 Neg	同氏 Neu	C
12	無視 Neg	都会 Neu	B	32	強制 Neg	講演 Neu	C	52	無視 Neg	都会 Neu	B	72	強制 Neg	講演 Neu	C
13	迷惑 Neg	列車 Neu	B	33	権威 Neg	手紙 Neu	C	53	迷惑 Neg	列車 Neu	B	73	権威 Neg	手紙 Neu	C
14	閉鎖 Neg	各地 Neu	B	34	犯人 Neg	速度 Neu	C	54	閉鎖 Neg	各地 Neu	B	74	犯人 Neg	速度 Neu	C
15	犯罪 Neg	印象 Neu	B	35	無職 Neg	男女 Neu	C	55	犯罪 Neg	印象 Neu	B	75	無職 Neg	男女 Neu	C
16	批判 Neg	日中 Neu	B	36	恐怖 Neg	雑誌 Neu	C	56	批判 Neg	日中 Neu	B	76	恐怖 Neg	雑誌 Neu	C
17	違法 Neg	信号 Neu	B	37	失業 Neg	呼吸 Neu	C	57	違法 Neg	信号 Neu	B	77	失業 Neg	呼吸 Neu	C
18	詐欺 Neg	市長 Neu	B	38	震災 Neg	示唆 Neu	C	58	詐欺 Neg	市長 Neu	B	78	震災 Neg	示唆 Neu	C
19	葬儀 Neg	会話 Neu	B	39	矛盾 Neg	基地 Neu	C	59	葬儀 Neg	会話 Neu	B	79	矛盾 Neg	基地 Neu	C
20	暴力 Neg	傾向 Neu	B	40	脱税 Neg	会談 Neu	C	60	暴力 Neg	傾向 Neu	B	80	脱税 Neg	会談 Neu	C

注) 条件Aは中性-中性条件, 条件BとCはネガティブ-中性条件を示す。実験群では, 条件BとCに違いはなく, 常に中性語側にターゲット刺激が提示される。一方, 統制群においては, 条件Bではネガティブ語側に, 条件Cでは中性語側にターゲット刺激が提示される。