

健康に関する行動変容のための 社会的メッセージ提示方法の検討

濱谷 尚志^{1,a)} 山田 渉¹ 落合 桂一¹ 山本 直樹¹ 檜山 聡¹

概要：日本が直面している長寿高齢化において生じる諸問題に対処するため、すべての世代の健康の増進により健康寿命を伸ばすことが不可欠である。本研究では健康増進のための行動変容を促す方法として、近年人の行動をさり気なくいい方向に導くために活用されているナッジ（nudge）に着目する。行動変容を促進するためのポイントとして、我々は人と人の繋がりの方に着目し、ナッジの考え方の中でも、社会的な繋がりを利用したアプローチを参考にする。本稿では、実際に Messenger, Norms, Commitment という3種類のナッジの方法論に基づき、健康的な行動を促すためのメッセージを試作し、メッセージに対する受容性の調査を行った。その結果、Messenger, Commitment の観点で作成したメッセージに対して、受容性が高まることを確認し、社会的な繋がりを活用したメッセージ提示により行動変容の成功率を高められる見込みを得た。

キーワード：ヘルスケア、行動変容、メッセージ、ナッジ

1. はじめに

我が国は長寿高齢化という課題に直面しており、超高齢社会において予期される医療費や介護費増大といった課題に対処していくために、すべての世代の健康の増進により健康寿命を伸ばすことが不可欠である。健康増進のために、平成24年より厚生労働省は健康日本21（第二次）^{*1}を発出し、健康を増進し発病を予防する一次予防を中心とした対策を推進している。

健康を増進するためには、健康的な食生活の実行や、継続的な運動を実施することなどが重要である。特に、健康というドメインにおいては、一日の行動の結果が健康に直結するわけではなく、長期的に健康的な生活習慣を続けることが重要である。そのため、健康的な生活習慣を続けるための行動変容が近年重要なテーマとなっている。近年では健康分野以外においても、人の行動をさり気なく良い方向に導くナッジ（nudge）が社会に取り入れられ、混雑の回避や社会的距離の確保などに用いられている [1]。健康の増進の目的においても、ナッジの考え方は取り入れられ始めており、健康的な価値を高く感じさせるためのメッセージ提示方法などが検討されている [2]。

一方で、厚生労働省発出の令和元年「国民健康・栄養調査」の結果^{*2}によると、食生活や運動習慣の改善の意思について、男女両方で「関心はあるが改善するつもりはない」と回答した割合が最も高く、およそ4人に1人が改善について関心を持ちつつも、改善する意思はないという実態が明らかになっている。さらに、実際に利用者端末に健康的な行動を促す通知を行い、利用者の反応を調査した実験的研究 [3] では、通知内容に対して実行できる状態（available）であるにもかかわらず、約64%の利用者が通知に従わないといった結果も示されており、人の行動変容を実現することの難しさを浮き彫りにしている。

その一方で、人間は社会を構成し生きる生物であり、現代を生きる我々においても社会的な繋がりを持って生きていることは事実である。社会的な繋がりがある個人の行動に影響を与える例として、集団に属することにより切磋琢磨しお互いを高め合うピア効果が知られている [4]。健康的な行動変容という目的においても、個人単位で健康的な行動に取り組むだけでなく、集団に属し他者を意識することで、行動変容を促進できる可能性がある。

そこで我々は社会的な繋がりの方に着目し、社会的な繋がりの方を取り入れた行動変容のためのアプローチを検討する。行動変容のための方法論としては英国研究チーム（BIT）により人の行動に影響を与える9つの要因をまと

¹ 株式会社 NTT ドコモ (NTT DOCOMO, INC.)

^{a)} takashi.hamatani.rt@nttdocomo.com

^{*1} https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/kenkounippon21.html

^{*2} https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_14156.html

めたフレームワーク MINDSPACE[5] が提案されている。MINDSPACE は Messenger, Incentives, Norms, Defaults, Salience, Priming, Affect, Commitment, Ego の頭文字を合わせたものであり、本研究ではその内の社会的な観点を含む方法論である Messenger（我々は、だれが情報の伝達者であるかということに大きく影響される）、Norms（我々は、他人が何をしているかということに強く影響される）、Commitment（我々は、公約に従おうと努め、行動でそれに報いようとする）、の 3 種類のフレームワークに着目する。本稿では、社会的な繋がりを想起させるメッセージの実用化のための基礎検討として、上記 3 種類のフレームワークに基づき健康的な行動を促すナッジメッセージを試作し、メッセージに対する受容性の調査を行った。

実際に同意を得て収集した 31 名分のメッセージに対する受容性の回答結果を分析した結果、単に行動を促すメッセージを提示する場合と比較して、Messenger のフレームワークを用いたメッセージを提示する場合において、受容性が有意に高まることが確認できた。一方で、Norms のフレームワークを用いてメッセージを提示する場合においては、受容性が低下する事例を確認し、ナッジメッセージが有効な事例、および負の作用をもたらす可能性について確認した。さらに、並行して質問紙調査により収集した BigFive 性格特性に基づき、5 種類の因子とナッジメッセージに対する受容性との関係性を分析した結果、性格特性に応じ、メッセージへの受容性が高く表れるパターン、および低く表れるパターンが生じることを確認した。以上の分析により、メッセージ受信者のパーソナリティを考慮した上で適切なナッジメッセージを配信することにより、行動変容の成功率を高められる見込みを得た。

2. 関連研究

2.1 モバイル端末を活用した健康支援

近年急速に普及しているモバイル端末を活用することで、時間、場所を問わずあらゆるタイミングで利用者に通知を送信することが可能となっている。一方で、利用者のライフスタイルを無視した通知は通知そのものに対する受容性を損ねてしまうため、利用者にとって適切なタイミング（just in time）での通知を行うための研究が数多く行われている。大越ら [6] は、スマートフォンの利用、および利用者の動きの切れ目（breakpoint）を検知するまで通知の送信を遅らせることで、通知メッセージの開封率を高め、および通知メッセージへの反応までの時間を短縮できることを示した。本研究の目指す健康的な行動変容においても、利用者の保有するモバイル端末を活用しメッセージを送信することが主な想定環境となるため、just in time でのメッセージ送信が不可欠である。

Choi ら [3] は、行動変容に至るまでの人の受容モデルを提案している。健康支援のための介入策に対して、人は

perception, availability, adherence という三種類の判断を経て介入の実行に至るという実験的研究がなされている。この実験結果では、最終的に介入の成功に至る事例は全体の約 23% であり、割合にして 4 回中 3 回の介入が失敗することを明らかにしている。さらに、タスクを実行可能な状態である（available）にも関わらず介入策に従わなかった利用者が約 64% を占めていることがわかっており、仮に just in time でのメッセージ配信を行ったとしても、利用者の行動変容を促すことは容易ではないことが示されている。したがって、本研究では上記 adherence のステップにおける成功率を高めるための一手法として、提示されたメッセージに対するユーザの受容性を高めるアプローチを採用する。そのために必要な基礎検討として、本稿では試作したナッジメッセージの有効性を検証する。

2.2 ナッジ（nudge）のフレームワーク

英国の研究チーム（BIT: Behavioral Insights Team）により、ナッジの方法論が体系的に整理された MINDSPACE[5] が提案されている。MINDSPACE はナッジのための 9 種類の項目: Messenger, Incentives, Norms, Defaults, Salience, Priming, Affect, Commitment, Ego の頭文字を合わせたものである。以下に、各項目の詳細を述べる。Messenger（我々は、だれが情報の伝達者であるかということに大きく影響される）、Incentives（我々のインセンティブへの反応は、損失を強く避けるような、精神的なショートカットによって形成される）、Norms（我々は、他人が何をしているかということに強く影響される）、Defaults（我々は、予め設定された選択肢に沿う）、Salience（我々の注意は、自分たちに関連している、斬新なものに引き寄せられる）、Priming（我々の行動は、潜在意識に影響される）、Affect（我々の行動は、感情的な連想によって形成される）、Commitment（我々は、公約に従おうと努め、行動でそれに報いようとする）、Ego（我々は、自分自身が快く感じることをする）。以上の 9 項目の内、明示的に他者が介在する項目が Messenger（情報の伝達者として）、Norms（規範を形成する他者として）、Commitment（約束する相手、報いる相手として）の 3 項目であり、本研究ではこれら 3 項目の観点で試作したナッジメッセージの有効性を検証する。

2.3 ナッジ（nudge）を活用した行動変容の取り組み

近年ナッジを活用した行動変容の取り組みが数多く行われている。Masaki らは SNS の安全な利用を促すために、プライバシーや安全に関しての提案を文書で行うナッジや、他の人がどのように行動するかデータを否定文で示すナッジの効果を示した [7]。Ko らはスマートフォンの利用を制限するため、グループベースでの介入アプリ NUGU を提案し、利用を制限しているという情報を他者と共有することで、グループ参加者のスマートフォンの利用量を減

少させられることを示している [8]。このように、スマートフォン上でナッジを活用し、暗黙的に利用者の行動を変容させる取り組みが行われている。以上の先行研究では、社会的規範や他者の情報を提示することで行動変容に成功する例が示されており、健康観点での行動変容においても社会的な繋がり力を活用することで行動変容を支援できると期待できる。さらに、健康観点でのナッジの活用に関する研究として、佐藤・渡部の研究では健康的な価値を高く感じさせるためのメッセージ提示方法などが検討されている [2]。この研究では、将来健康でいられることの価値を伝えること、推奨する行動の価値を非推奨行動と比較して提示すること、推奨行動の本来の目標とは異なるメリットを伝えることが、特に健康的な行動を動機づける可能性が高いことを示した。このアプローチはメッセージ受信者の価値の感じ方やメリットに着目したアプローチであるが、社会的な繋がり力を用いたナッジと併用することで、より個人に適したナッジを提供できると考えられる。

3. 問題設定とメッセージの作成

本章では、本研究における問題設定、ならびにメッセージの作成方法について述べる。

3.1 問題設定

ユーザ端末への通知により健康的な行動変容を実現するためには、従来研究 [3] で提唱されているように、

- 通知を認識するか
- 通知を受けた時点で、その内容に対応可能であるか
- 対応可能である場合に、実際に対応するか

という三段階の判断プロセスを通過する必要がある。これらのうち、本研究では、先行研究においてボトルネックであることが明らかになっている「ユーザが対応可能である場合に実際に対応させる」ことを目的とし、他の判断プロセスについては検討外とする。ユーザの対応を促すため、本研究では、ナッジの手法を取り入れたメッセージをユーザに提示することで、ユーザの受容性を高めるアプローチを採用する。

本稿ではそのための基礎検討として、ユーザが軽度の運動を実施可能である状態と仮定した上で、提示した通知文書に対する受容性を質問紙により調査することにより、提示したメッセージに対するユーザの受容性の実績データを収集する。さらに、複数の先行研究において、性格分析でよく用いられる BigFive 性格因子がその人の行動傾向と関連することが示されており [9]、研究においても質問紙調査により BigFive 性格因子を収集する。以上の手続きで受容性、性格因子のデータを収集し分析することにより、ナッジの手法を取り入れたメッセージの有効性を検証する。

表 1 試作したナッジメッセージの一覧。回答前に「自宅で半日程度の時間を持て余して、目的なく TV を見ている。また、体調にも問題はなく、30 分程度の運動（その準備時間も含む）であればその後の予定があったとしても影響はない」状況を想定し回答する。

種別	内容
ベースライン	一日 30 分歩いてみませんか？
Messenger	あなたの身近な人を 1 人思い浮かべて下さい。その人が一日 30 分歩こうと言っています。一日 30 分歩いてみませんか？
Norms	日本人の 80% がすでに一日 30 分歩いています。一日 30 分歩いてみませんか？
Commitment	あなたが健康でいることで、家族や友達をより幸せにすることができます。一日 30 分歩いてみませんか？

3.2 メッセージの作成

健康を構成する要素は食事、生活習慣、運動など多岐にわたるが、食事や生活習慣の改善すべき点は個人によって異なり得るため、本研究ではナッジメッセージの試作において、運動を促すメッセージを作成する。メッセージの作成および受容性調査においては、先行研究 [2] のシナリオに倣い、回答者に運動ができる状態であると想定させた上で、ナッジメッセージを提示し、受容性を 6 件法のアンケートにより収集する。具体的には、先行研究のシナリオと同じく、「自宅で半日程度の時間を持て余して、目的なく TV を見ている。また、体調にも問題はなく、30 分程度の運動（その準備時間も含む）であればその後の予定があったとしても影響はない」という状況を想定させた上で、表 1 に示す通り、運動を促すメッセージを提示する。これらのメッセージは、比較のためのナッジを含まない通常のメッセージ（ベースライン）に加え、MINDSPACE フレームワークのうち Messenger, Norms, Commitment の考え方に従い、著者が作成したメッセージである。

なお、本研究ではメッセージによりユーザに実施を促す運動の種別として、ウォーキングを採用する。この理由として、他の運動と比較してウォーキングは運動の負荷が小さく、道具不要で始められることにより、メッセージへの応答における、提示される運動種別そのものによるネガティブな影響を最小化するためである。

4. データの収集

本研究では、機縁法によりデータ収集を行う。著者からのデータ収集への協力への呼び掛けに応じ、かつ同意を得た参加者より、前節で述べたナッジメッセージへの受容性の回答データ、ならびに性格特性と受容性の関係を分析するための、性格特性の質問紙調査への回答結果を匿名により収集した。本研究では、性格特性を確認するための調査方法として小堀らの作成した Ten Item Personality

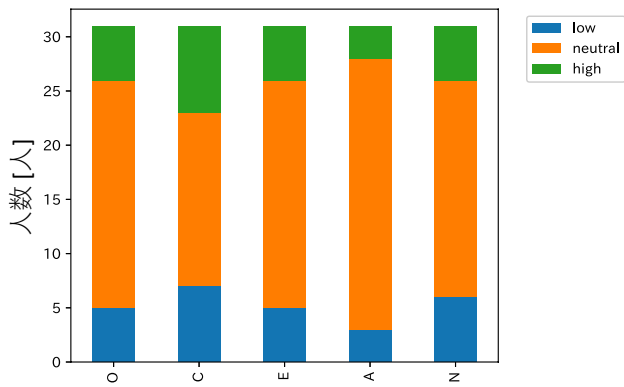


図 1 データ提供者 31 名の性格因子の分布傾向

Inventory (TIPI-J) [10] を用いた。TIPI-J では、10 問の設問への回答に基づき、BigFive 性格因子 [11] を測定することが可能である。BigFive 性格因子は心理学分野でのパーソナリティ分析において用いられる分類方法であり、O (開放性)、C (勤勉性)、E (外向性)、A (協調性)、N (神経症的傾向) の 5 つの主要要因を含む。以上の方法により、本研究では合計 31 名より実データを収集した。

TIPI-J の定める方法により、O、C、E、A、N の 5 因子それぞれを 2 から 14 の点数として算出する。本研究では、各因子の高低度合いとナッジメッセージへの受容性の傾向を見るため、31 名より収集した各因子の点数に対し平均値と標準偏差に基づいて区分分けを行う。具体的には、平均値に対しプラスマイナス 1 標準偏差以内の点数は標準的 (neutral)、平均値プラス 1 標準偏差を超える点数は高い (high)、平均値マイナス 1 標準偏差未満の場合は低い (low) と定義し、5 章の評価で用いる。以上の方法により各因子について区分分けを行った結果を図 1 に示す。

5. 評価実験

本章では 4 章で述べた 31 名のデータセットを用いて提案手法の有効性について評価を行う。評価では、4 種類のメッセージへの受容性回答傾向の分析を通じ、提案手法による社会的繋がり力を活かしたナッジ方式を含めたメッセージの有効性を検証する。さらに、健康的な行動を促すメッセージ提示において、性格によってメッセージに対する受容性が変わりうることを示すため、BigFive 性格因子とナッジ方式を含むメッセージを掛け合わせた分析を行う。

5.1 評価実験 1：メッセージへの受容性分析

提案手法で試作したメッセージの有効性の検証のため、評価ではナッジの方式を含めたことにより、メッセージへの受容性が高まるかどうかを示す。ベースラインおよび 3 種のナッジ方式の観点で作成したメッセージの合計 4 種のメッセージに対する受容性について箱ひげ図を図 2 に示す。収集したデータは同一回答者からのデータで、かつ数

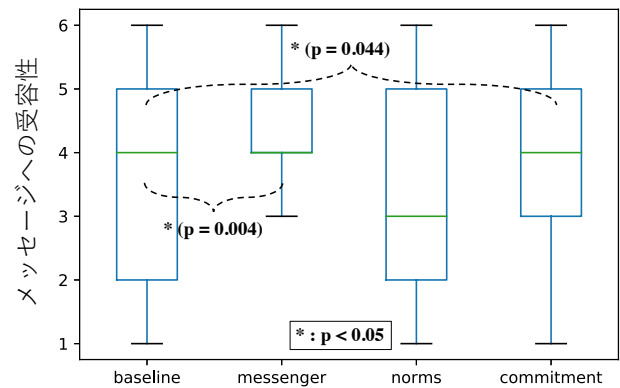


図 2 各種メッセージに対する受容性回答結果の傾向

値的な連続性はあるものの数値の絶対値に四則演算を適用できないデータであるため、ウィルコクソンの符号順位検定 (Wilcoxon signed rank test) を用いる。本研究では p 値が 0.05 未満である場合に統計的有意であるとみなすこととし、「あるメッセージ種別と別のメッセージ種別を比較した際に、回答の中央値に差がない」という帰無仮説を検定する。今回収集したデータセットでは 1 から 6 までの回答を集計するものの、順序尺度 (順序には意味があるが間隔には意味がない) データであるため中央値を検定する。図中の*記号は帰無仮説を検定した結果、p 値が 0.05 未満であったことを示しており、帰無仮説が棄却されること (ベースラインとなるメッセージに対して回答傾向において統計的有意差が生じていること) を示す。

図 2 の結果より、単に運動を促すメッセージ方式 (ベースライン) と比較して、messenger、および commitment の方式で作成したメッセージへの受容性が有意に高く、提案手法で作成したメッセージの有効性を確認できる。一方、norms の方式で作成したメッセージについては帰無仮説は棄却されず、統計的な違いは得られなかった。これらの結果の違いを生じた理由としては、messenger、commitment の方式で作成したメッセージは、家族や友達など、回答者にとって親しい人を具体的に想起させるメッセージであることに對し、norms は日本人全体を想起させるメッセージであることが一要因として考えられる。すなわち、社会的な繋がりを想起させるアプローチの中でも、特に回答者にとって親密な人を想起させるアプローチが受容性を高める効果がある可能性を示唆している。

また、norms の方式で提示した統計データ (日本人の 80 パーセントが実施している) については、試作において行動を促すために高めの値を提示したが、本来は統計データに基づいた値を示すべきであり、今回提示したメッセージでは回答者の納得感を得られなかった可能性がある。norms の方式でのメッセージ提示方法については、今後、例えば回答者の年齢に合わせた統計データの提示や、フレーミン

グ効果など事実の伝え方を変えるアプローチを併用することにより、効果の高い方法を検討する必要があると考えている。

5.2 評価実験 2：性格因子と受容性の関係分析

次に、メッセージへの受容性と、回答者の各種 BigFive 性格因子とのクロス分析の結果を図 3 に示す。5 つの図のそれぞれは、各因子（O（開放性）、C（勤勉性）、E（外向性）、A（協調性）、N（神経症的傾向））の観点における各因子の高低度合いと、各種メッセージにおけるベースラインに対する受容性の増減度合いを 3×3 マスのヒートマップとして示している。縦軸は、各因子が高い（high）/標準的（neutral）/低い（low）ことを示し、横軸は各ナッジ方式を示し、各マスの色はベースラインへの受容性に対する各種ナッジ方式で作成したメッセージへの受容性の増減度合いを表す。図中の赤色のセルはベースラインに対して受容性が高まったことを、青色のセルはベースラインに対して受容性が低まったことをそれぞれ表し、灰色に近いほどベースラインに対して差が生じていないことを示している。

この結果より、同じ 31 名から収集したデータセットであるにも関わらず、各因子により異なるパターンが表れていることから、性格因子がメッセージへの受容性に対して大局的な影響を与えていることを確認できる。norms の方式でのメッセージに関しては、前節での評価の通りベースラインに対して有意差を示さないため、今回の評価では考察を行わず、残りの messenger, commitment に関して考察を行う。

図 3(a) より、開放性が高い回答者は messenger のメッセージへの受容性が高い傾向があるが、commitment に対しては受容性は若干の低下の傾向が見られ、開放性が低いほうが commitment に対しては受容性が高い傾向が確認できた。図 3(b) からは、勤勉性の観点では messenger, commitment のいずれの方式におけるメッセージも同様の受容性傾向を示し、勤勉性が高い回答者は messenger, commitment への受容性が高い傾向が確認できた。図 3(c) も図 3(b) と同様の傾向を示しており、外向性が高い回答者も messenger, commitment への受容性が高い傾向が確認できた。図 3(d) においては、協調性の高低度合いと commitment への受容性には正の相関傾向が確認できる。協調性が高い回答者は commitment への受容性が高くなることに對し、協調性が低い回答者は commitment への受容性が低くなっており、他者への報告を想起させるメッセージに対して協調性が高い人がより好意的な回答を示すことが確認できた。図 3(e) では、特徴的な傾向として、神経症的傾向が低い回答者は、messenger, commitment の両方のメッセージへの受容性が高い傾向が確認できた。逆に、神経症的傾向が高い人は commitment への受容性が低く、messenger においてもベースラインに対して同等の受容性

を示すため、神経症的傾向が高い人に対してはメッセージにこだわらないほうが有効であるという知見が得られた。

今回収集したデータセットでは、N 数が十分ではなく、統計的検定により図中の各項目間の有意差を検定することができなかったが、今後データセットの追加を行い、性格因子とメッセージ受容性についても、統計的に有意に効果が生じる高いパターンを観察したい。

6. まとめと今後の課題

本研究では健康増進のために運動を促すための手段として、社会的なつながりの力を活かしたメッセージ配信によりメッセージへの受容性を高める手法を検討した。提案手法ではナッジのフレームワークである MINDSPACE を参考に、身近な人が促していることを想起させる messenger, 集団としての規範を想起させる norms, 身近な人への報告を想起させる commitment の 3 種類の方式でメッセージ作成し、実際に 31 名より実際に運動を行ってみたいかどうかの回答を得た。実際に各メッセージへの受容性の回答結果を分析した結果、messenger, commitment の方式で作成したメッセージにおいて、ナッジを活用しないメッセージ（ベースライン）と比較して受容性が有意に高くなる傾向を確認した。さらに、同時に収集した BigFive 性格因子とのクロス分析により性格因子によって各種メッセージへの受容性傾向が変わることを確認し、性格特性を踏まえた上で効果的なメッセージを提示することにより、受容性を高め、行動変容の成功率を高められる見込みを得た。

今後の課題として、各種メッセージ作成方式の深掘りを検討している。具体的には、messenger や commitment の観点では具体的に誰を想起させると効果が得られるかの検証、norms の観点では回答者に即した統計的データの提供やフレーミング効果を利用した事実の伝え方の工夫を行いたい。また、メッセージの中で提示する運動内容による受容性への影響も存在しうると考えており、ウォーキング以外の運動種別においても本研究同様のデータの収集を検討したい。

参考文献

- [1] 環境省：新型コロナウイルス感染症対策における市民の自発的な行動変容を促す取組（ナッジ等）の募集について（結果）（2020）。
- [2] 佐藤妙，渡部智樹：健康行動の意思決定における介入メッセージの検討—動機づけナッジメッセージの効果検証—，行動経済学会第 14 回大会予稿集，No. P01, pp. 1-6 (2020)。
- [3] Choi, W., Park, S., Kim, D., Lim, Y.-k. and Lee, U.: Multi-Stage Receptivity Model for Mobile Just-In-Time Health Intervention, *Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol.*, Vol. 3, No. 2 (online), DOI: 10.1145/3328910 (2019)。
- [4] Sacerdote, B.: Peer effects with random assignment: Results for Dartmouth roommates, *The Quarterly journal*

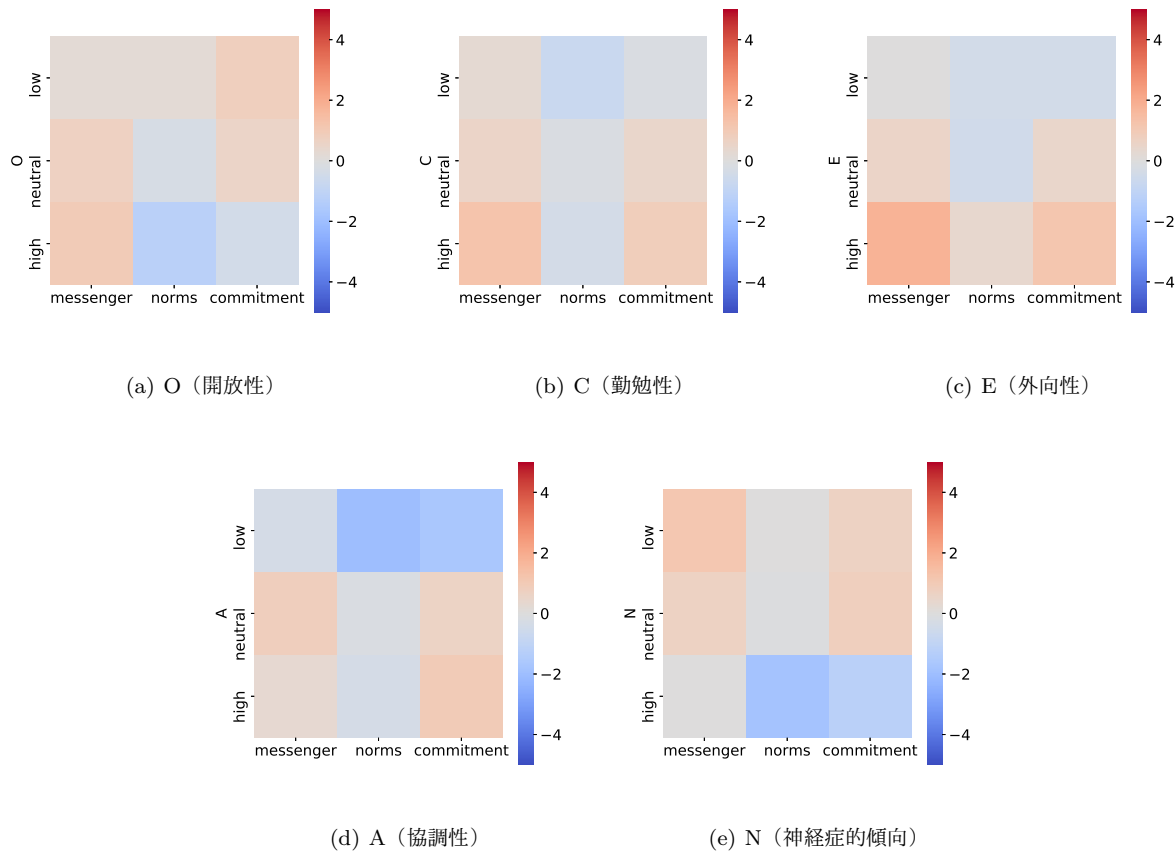


図 3 BigFive 性格因子の各因子におけるベースラインのメッセージに対する受容性の増減

- of economics, Vol. 116, No. 2, pp. 681–704 (2001).
- [5] Dolan, P., Hallsworth, M., Halpern, D., King, D. and Vlaev, I.: MINDSPACE: influencing behaviour for public policy (2010).
- [6] Okoshi, T., Tsubouchi, K., Taji, M., Ichikawa, T. and Tokuda, H.: Attention and engagement-awareness in the wild: A large-scale study with adaptive notifications, *2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*, IEEE, pp. 100–110 (2017).
- [7] Masaki, H., Shibata, K., Hoshino, S., Ishihama, T., Saito, N. and Yatani, K.: Exploring nudge designs to help adolescent SNS users avoid privacy and safety threats, *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–11 (2020).
- [8] Ko, M., Yang, S., Lee, J., Heizmann, C., Jeong, J., Lee, U., Shin, D., Yatani, K., Song, J. and Chung, K.-M.: NUGU: A group-based intervention app for improving self-regulation of limiting smartphone use, *Proceedings of the 18th ACM conference on computer supported cooperative work & social computing*, pp. 1235–1245 (2015).
- [9] Gifford, R. and Nilsson, A.: Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review, *International journal of psychology*, Vol. 49, No. 3, pp. 141–157 (2014).
- [10] 小塩真司, 阿部晋吾: 日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み, *パーソナリティ研究*, Vol. 21, No. 1, pp. 40–52 (2012).
- [11] John, O. P., Srivastava, S. et al.: *The Big-Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives*, Vol. 2, University of California Berkeley (1999).

tives, Vol. 2, University of California Berkeley (1999).