

行動変容型生活習慣改善システム

櫻田 孔司

増大する国民医療費の課題を解決するためには、その約3割を占める生活習慣病の予防対策が重要である。生活習慣病は不健全な生活の積み重ねを改善することで予防が可能であるが、現代社会は利便性の追及と過剰なエネルギー摂取の環境にあり、生活者自身による生活習慣改善が実践しにくい状況にある。

その中で、生活習慣改善に関わる研究は、行動科学や心理学の観点から、運動や食事に関する健康行動を変容させるアプローチを中心に実施されており、保健指導などカウンセリングの場でも活用されている。このアプローチで新たな生活習慣を定着させるには、カウンセラーが伴走者としてきめ細かなタイミングで支援することが望ましいが、それには人的コストとコーチングスキルが必要となる。

本稿では、上記課題を解決するために、健康行動の変容を支援する生活習慣改善システムを提案するとともに、その有効性にかかる検証実験の結果を紹介する。

行動変容理論¹⁾

ヘルス・コミュニケーション (Health Communication: HC) は、保健医療分野を対象としたコミュニケーションであり、対象者の特徴やニーズ、受け入れやすさに関する情報を調べた上で、対象者に効果的に情報を提供することを主眼としている。HCに関わる行動変容の理論・モデルの中から、特に本稿の生活習慣改善システムに関わる基本的な考え方を紹介する。

(1) トランスセオレティカル・モデル (Transtheoretical Model: TTM)

TTMは個人の行動を変容させることを目的とした統合モデルである。図1のように、TTMには4つの概念要素がある。行動変容ステージは、人の行動への準備性と行動の程度による5つのステージを示す。行動変容プロセスは、行動変容を促進させるために使用する10の介入方法である。意思決定バランスは、行動の恩恵感と負担感のバランスであり、恩恵感が負担感を上回れば行動

をとる可能性が大きくなる。セルフエフィカシー (自己効力感) は、自己が行動をうまく行える見込み感である。

行動変容ステージが進むと、意志決定バランスが変化し、恩恵感が負担感に比べて優勢となり、同時にセルフエフィカシーが増加していく。また、行動変容プロセスとして、前期ステージ (準備期より前) では対象者の「考え方」への働きかけが、一方、後期ステージ (準備期以降) では対象者の「行動」への働きかけが行われる。前者の行動変容プロセスは、情報提供などによる「意識の高揚」、問題行動がもたらす脅威の「感情的経験」、行動が自分に及ぼす影響の「自己再評価」、行動が周囲に及ぼす影響の「環境的再評価」、問題行動解消に向けた社会の変化を知る「社会的解放」であり、後者は、問題行動に対する「代替行動」、他者の援助を求めて使う「援助関係」、行動変容に報酬を与える「強化マネジメント」、行動変容の決意表明を行う「自己解放」、行動のきっかけを与える「刺激統制」がある。

TTMによれば、対象者の行動変容ステージに応じて、行動変容プロセスを用いて、具体的で個別化された介入を行い、加えて意思決定のバランスを正し、セルフエフィカシーを強化することで行動の開始と継続が促進される。

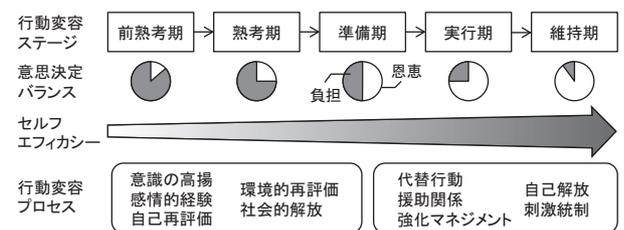


図1 トランスセオレティカル・モデル

(2) 健康信念モデル

健康信念モデルは人が健康行動をとるための6つの信念 (考え方や思い) を説明するものである。このモデルでは、健康が阻害される可能性が大きいと考え (主観的罹患可能性)、それが生命を脅かすと感じ (主観的疾患重篤性)、周囲からの情報に刺激を受け (行為への合図)、

これらにより疾病への脅威を認識する。さらに、推奨行動を採択することに対するコスト感（主観的障害）と利得感（主観的利得）、行動をうまく実践する見込み感（セルフエフィカシー）とが健康行動の実行可能性を左右する。

健康信念モデルによれば、上記6つの信念の状態を評価し、健康行動実行の障害となっている信念を変化させることで、行動の開始と継続が促進される。

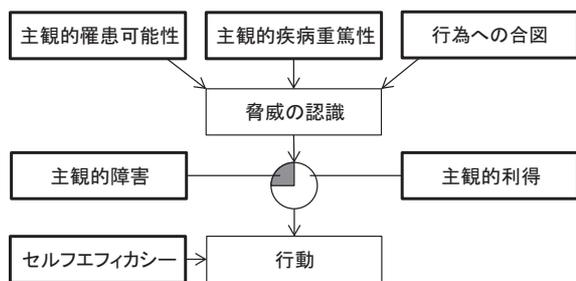


図2 健康信念モデル

(3) スモールチェンジ・アプローチ

スモールチェンジ・アプローチは日常生活の中でわずかに行える活動に注目した行動変容技法である。その特徴は、実行・維持しやすいこと、エネルギーギャップ（摂取と消費の差）に影響を与えやすいこと、セルフエフィカシーが増加しやすいこと、などである。

このようなスモールチェンジに適した活動として、運動以外の身体活動（Non-exercise Activity Thermogenesis: NEAT）がある。姿勢の保持、家事、買い物、通勤、余暇活動など、選択肢の自由度が高く、実践できる機会が多い。これらの活動は、人口統計学的属性（性、年齢、婚姻状態、居住地、仕事有無、Body Mass Index: BMI）やTTMにおける行動変容ステージの差異により、実行可能性が異なることが示されており²⁾、対象者の特徴に適合した行動推奨が有効である。

生活習慣改善システムの構成モデル

本稿で提案する生活習慣改善システムでは、対象者の特徴やニーズ、行動の状況などに関する情報を調べ、その上で対象者に適合した介入情報を対象者本人やカウンセラーに提供する。これにより、対象者の生活習慣改善・定着を図るとともに、それにかかる人的コストを抑制することを目指すものである。先に述べた行動変容理論を基にシステムの構成モデルを検討した。図3に構成要素を示す。

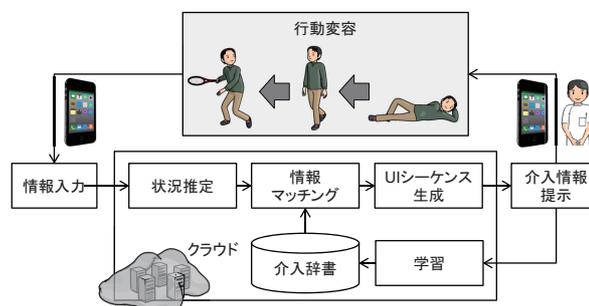


図3 システム構成モデル

(1) 情報入力と状況推定

対象者の情報を入力し、介入に有効な状況を推定する機能である。対象者の情報の例としては、人口統計学的属性（性、年齢、家族、仕事、生活習慣、ニーズ）、行動情報（身体活動、食行動）、生体情報（体重、血液検査値）、環境情報（場所、気象）、心理的変数（行動への思い、ストレス度合いなど）である。図3の例では、行動情報や環境情報は、携帯端末の内蔵センサーの活用などにより、操作負荷の低い自然な形で入力される。これらの情報に基づいて、行動の変化や身体・心の変化、TTMの概念要素データ（行動変容ステージ、意思決定バランス、セルフエフィカシー）、改善行動を生じさせる状況などを推定する。

改善行動を生じさせる状況の例としては、食事時に摂取エネルギーが過剰となる場合や移手段として階段とエスカレーターの両方が選択可能な場合である。

(2) 情報マッチング

情報マッチングは介入に適したタイミングで介入データを生成する機能である。すなわち、TTMや健康信念モデル、スモールチェンジ・アプローチなどの考え方に基づく介入タイミング条件と介入データ生成条件とからなる介入辞書を用意し、推定された状況データとのマッチングを行う。たとえば、対象者の特徴に基づいて個別化された行動推奨情報を生成したり、行動状況が思わしくない場合に、対象者の心理的変数を再評価するための質問情報を生成する、などである。

(3) UIシーケンス生成と介入情報提示

TTM、健康信念モデル、スモールチェンジ・アプローチなどの行動変容の考え方に基づき、生活習慣改善の計画立案や実績評価、助言などの詳細なユーザインタフェース（User Interface: UI）のシーケンスを生成し、対象者などに提示する機能である。UIシーケンスには、情報マッチングで生成され個別化された介入データが埋め込まれる。

介入情報の提示に際しては、図3では、適切なタイミングで対象者本人の携帯端末に介入情報を提示する。加えて、公共施設やサービス店舗などで介入を行う場合には、面談用端末やセルフサービス用端末を利用することも可能である。

(4) 学習

対象者の状況と介入データ提示の実績値を蓄積し、分析して、行動変容介入の精度が向上するよう、介入辞書を発展させる学習機能である。

検証実験

システム構成モデルの妥当性を検証するため、検証実験を行った。実験は当社職場（首都圏、男性10名）で約3ヶ月間実施した。参加者の年代は20～50代（平均45歳）で、40代が全体の半数を占めた。

検証実験の構成を図4に示す。参加者にはウェアラブル型の活動量計を装着させ、おおむね2週間毎に質問紙回答（健康行動に対する心理的変数や実施状況など）と活動量データ（歩数、運動強度）を収集し、さらにその約1週間後に同収集データに基づいて作成した介入紙を参加者に配布した。

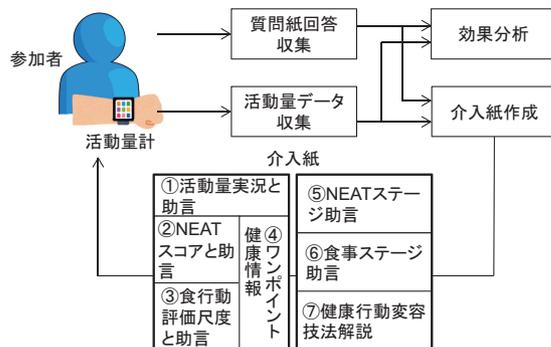


図4 検証実験の構成

システム構成モデルでは、対象者の状況推定結果に基づいて情報マッチングを行い、個別化された介入情報を生成する。これにならい、本実験における介入紙は毎回7つの記事で構成し、①活動量の実況と平均歩数に応じた助言、②NEATスコアの実況と同経時変化に応じた助言、③食行動評価尺度の実況と同経時変化に応じた助言、④イラスト主体のワンポイント健康情報（参加者共通）、⑤NEATの行動変容ステージの実況に応じた助言、⑥食行動の行動変容ステージの実況に応じた助言、⑦文章主体の健康行動変容技法解説（参加者共通）、とした。

なお、NEATスコアとは、NEATの実践状況を評価する尺

度であり、その計測は、濱崎ら³⁾の方法を適用し、日常の身体活動の状況に関して、歩行主体のNEATについては11項目、非歩行主体のNEATについては25項目、の質問項目にそれぞれ3つの選択肢（1～3点）を設定して点数化した。

また、食行動評価尺度とは、健康的な食行動の実践状況を評価する尺度であり、その計測は、島崎ら⁴⁾の方法を適用し、日常の食事に対する意識に関して、食事のバランス、食べ方、制限について各4項目の質問項目にそれぞれ5つの選択肢（1～5点）を設定して点数化した。

実験結果と考察

図5は、実験前後の行動変容ステージの分布である。前熟考期の参加者を除き、NEAT、運動、食事、いずれの行動についても行動変容ステージが上位側に移動した。

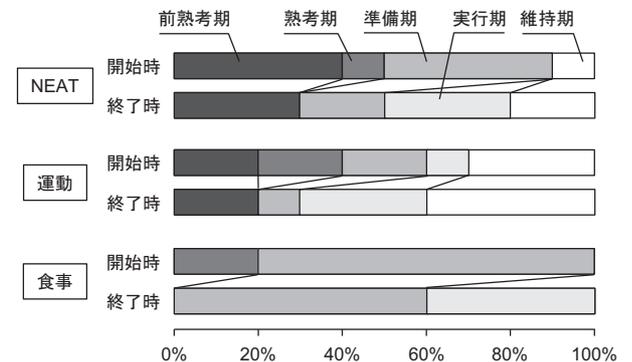


図5 行動変容ステージの変化

図6は、セルフエフィカシーの経時変化（参加者平均）である。セルフエフィカシーの計測は、Francisら⁵⁾の方法をもとに、NEAT、運動、食事の各行動の実践に対する自信について4項目の質問項目にそれぞれ7つの選択肢（1～7点）を設定して点数化した。介入紙の効果が現れると予想される3回目以降に関しては、NEAT、運動、食事、のいずれでも、介入を重ねる毎にセルフエフィカシーが増加傾向となっている。この状況は先の行動変容ステージの実験結果と符合していることから、システムとしてセルフエフィカシーを推定し、活用することが有効と考えられる。また、NEATと運動について初回よりセルフエフィカシーが増加傾向にある点は、活動量計の利用がTTMにおける刺激統制の効果をもたらす可能性を示唆している。

図7は、NEATスコアの経時変化（参加者平均）である。歩行主体、非歩行主体、のいずれにおいても、介入のたびにスコアの上昇傾向がみられた。介入紙にはNEATスコアの実況に応じて同スコアが増加するよう歩行主体と非歩行主体の活動に関する助言を記載しており、

その効果が3回目以降に現れている。

図8は、食行動評価尺度の経時変化（参加者平均）である。食事のバランス、食べ方、制限のいずれも、介入回数とともにわずかに上昇傾向がみられた。NEATスコアと同様、食行動評価尺度の実況に応じた助言記事による効果が3回目以降に現れている。

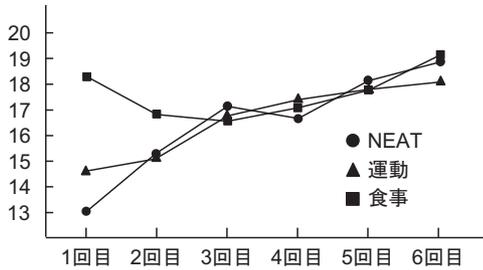


図6 セルフエフィカシーの変化

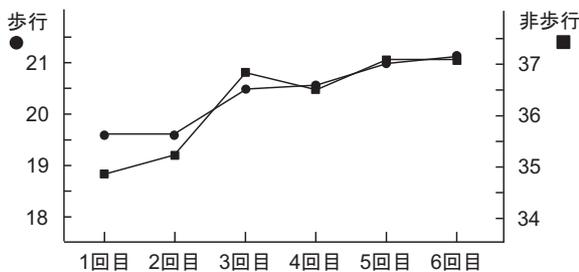


図7 NEATスコアの変化

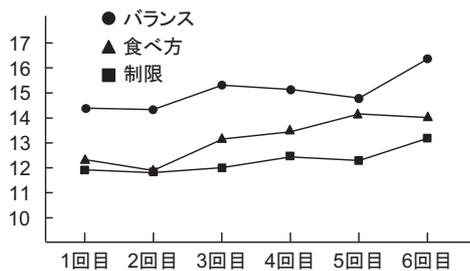


図8 食行動評価尺度の変化

実験参加者10名のうち、健康意識にポジティブな変化があった参加者は全体の80%であった。また、その要因の上位3つは、活動量計の利用、実験への参加、介入紙の存在、であった。さらに、実際に行うようになった健康活動の種類の上位3つは、NEAT（歩行主体）、NEAT（非歩行主体）、食事、であり、運動と答えたのは1名のみであった。

以上の実験結果より、NEAT、運動、食事の行動を対象として、行動データや行動に対する心理的変数を用いて、先に述べた生活習慣改善システムの構成モデルにより介入を個別化した場合、行動の開始・継続に一定の効果が得られる可能性が示唆された。また、本実験で参加

者が実施した健康行動の種類から、スモールチェンジ・アプローチとNEATの有効性が示されており、情報マッピングにスモールチェンジ・アプローチの考え方を加味することが重要と考えられる。

まとめ

行動変容理論を活用し、健康行動の変容を支援する生活習慣改善システムの構成モデルを検討し、検証実験により、行動の開始・継続に効果が得られる可能性を確認した。

今回の実験は当社職場10名のみのものであり、参加者の特徴に偏りがあるために、一般化した場合の有効性を示すまでには至っていない。今後は、今回の実験結果を踏まえてシステムの技術試作を行うとともに、実験対象と期間を拡大し、多様な対象者属性と介入手段に対する行動変容の効果を検証し、システムの実用化を目指す。

謝辞：本稿は、早稲田大学の竹中晃二教授との共同研究を基に作成したものである。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 竹中晃二：アクティブ・ライフスタイルの構築、初版、pp.23-62、2015、早稲田大学出版部
- 2) 齊藤めぐみ、竹中晃二：わが国の成人を対象とした生活活動の実行可能性と個人的変数との関連：質問紙調査による横断研究、Health and Behavior Sciences、Vol.12、No.1、pp.1-11、2013
- 3) 濱崎秀崇、柳内秀勝：肥満及び代謝性疾患におけるNon exercise activity thermogenesis (NEAT) について、肥満研究、Vol.21、No.2、pp.99-105、2015
- 4) Takashi Shimazaki, et al.: Construction of a Short form of the Healthy Eating Behavior Inventory for the Japanese Population, Obesity Research & Clinical Practice, ORCP-496, 2015
- 5) Jillian J Francis, et al.: Constructing Questionnaires Based on the Theory of Planned Behaviour: A Manual for Health Services Researchers, ISBN 0-9540161-5-7, <http://openaccess.city.ac.uk/1735/>, 2004

● 筆者紹介

櫻田孔司：Koji Sakurada. 情報・技術本部 研究開発センター コミュニケーション技術研究開発部