

ダイエットや健康増進を支援する 活動量計の新たな活用提案

坂口 憲一*

株式会社テクノソリューション

要旨：社会保障費の抑制・削減のためには生活習慣の改善が必要であり、様々なダイエットや健康増進策とともに、活動量計も注目されている。活動量計は日常生活のエネルギー消費量に加えて、心拍数や睡眠時間等のバイタルデータも測定し、SNS で共有できるが、測定精度の向上や測定結果の有効活用が課題となっている。本稿では短期的な減量数値ではなく、継続的な体重維持を実現するための行動変容を促すことを目的とし、活動量計の新たな活用方法を提案する。

1. はじめに

急激な少子高齢化による社会保障費（年金・医療・介護）の増大は我が国の財政を圧迫し、社会保障費の抑制・削減が喫緊の社会的課題となっている。とくに医療費の約3割、死因の約6割を占めているのが悪性新生物・高血圧・脳血管疾患等の生活習慣病であり、生活習慣の改善が健康寿命の延伸および医療費の負担軽減に寄与すると考えられている[1]。

生活習慣の改善（とくに肥満の解消・予防）として、国民の身近な関心事である「ダイエット」に注目が集まっている。老若男女を問わず、気軽に減量を実践できる点が人気の理由である。

ところが、その期待とは裏腹にリバウンド・摂食障害・金銭トラブル等の問題が多いのも事実である。前報[2]では、筆者のダイエット成功体験に基づいて、①目的の明確化、②ストレス管理、③継続性が最も重要であることを述べた。なお、筆者が提案するダイエットの目的およびダイエット成功モデルをそれぞれ図1、図2に示す。

本稿では、科学的根拠もしくは定量評価されたデータ（数値）に基づいたダイエットの実践を推奨するため、IT（情報技術）を活用したダイエット支援に関する先行研究を紹介する。そして、短期的な減量数値を目的とせず、数年単位で体重を維持するための継続的な施策立案を試みる。具体的にはウェアラブル端末の代表格でもある「活動量計」を積極的に活用することで、継続的なデータ計測・認識によ

る意識改革を促し、ダイエットや健康増進の行動変容を支援したい。

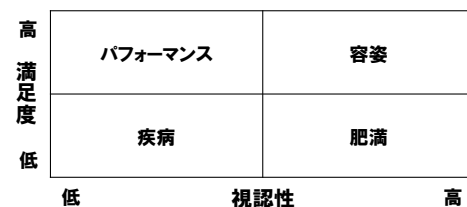


図1 ダイエットの目的

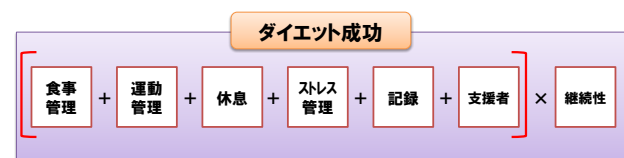


図2 ダイエット成功モデル

2. 先行研究

2.1. ITを活用したダイエット支援

和泉ら[3]は、センサデバイスで取得した身体データをモバイル端末経由でオントロジベースの推論システムに送信・推論し、ユーザーに適した健康アドバイス（推奨運動や減量プラン）を提示するシステムを開発した。運用試験の結果、ユーザーからはアドバイスに対する一定の満足度を得ることはできたが、実際にユーザーの健康状態が改善したか否かまでは評価していない。

飯尾ら[4]は、「ダイエットの成否を分ける意識の差は記録の内容に明確に現れる」という仮説を設け、健康維持を支援するSNS内で記録されている日記や食事データを分析した結果、ダイエットの成否を分

*連絡先：株式会社テクノソリューション
〒104-0033 東京都中央区新川 2-21-10 梶谷第一ビル
E-mail : sakaguchi@technosolution.co.jp
URL : http://www.technosolution.co.jp

ける潜在的な意識や意欲は記録に明示的に現れることを明らかにした。これにより、SNSの会員（ユーザー）の行動状況からダイエットが成功するか失敗するかを予測することができるため、ダイエットを成功に導くためのサービス提供が期待される。

竹内ら[5]は、食事写真を他者と共有し、他者からの食事への評価を食事時のユーザーに即座に提示するSNSを構築した。本システムの特長は、他者の評価に同調するように本人の評価が変わる「期待同化」という心理学的現象を用いたことである。「ヘルシーそう」を「美味しそう」という評価に意図的にすり替えたことで、ユーザー本人の食事満足度が変化し、食習慣の改善傾向につながったと考察している。

2.2. 活動量計

近年、国内外のメーカーから様々な機能を有する活動量計が提供されている。実際に首都圏の家電量販店に出向くと、健康関連商品フロアにて活動量計の特設コーナーが設けられ、男女問わず製品を手にして販売員から説明を聞いている消費者も多い。

活動量計は一軸または二軸加速度センサーを内蔵した歩数計（万歩計）が進化したものであり、三軸加速度センサーを通じて歩行・走行・生活の各活動を判別し、エネルギー消費量を推定することが可能となった。さらに、気圧センサーによる階段の昇降のほか、心拍数（脈拍数）やGPS（位置情報）、睡眠および食事時間、会話量等を計測するものもある。活動量計の形状は、クリップ型・リストバンド型・ウォッチ（時計）型・衣類装着型に分かれる。ここで、活動量計を用いた先行研究を紹介する。

前報[2]では、筆者の実際の山行記録に基づき登山のダイエット効果を検証した際、登山のエネルギー消費量推定式と活動量計との比較を試みた。登山のダイエット効果自体は確認できたものの、推定式と活動量計との比較では有意な評価結果を得ることができなかった。

本田ら[6]は、地域在住の高齢者において、加速度計によって測定された座位行動時間と肥満との関係を明らかにした。具体的には、体重・BMI・体脂肪量・体脂肪率について、座位行動時間との関連を検討したところ、女性では座位行動時間と全指標との間で、男性では座位行動時間と体重・体脂肪量・体脂肪率との間で正の関連が認められたのである。この結果、座位行動時間は肥満リスクと有意に関連していたと結論づけた。

最後に、お化け屋敷での脈拍や歩く速度を計測して「ビビリ度」を算出したり、下着（Tシャツ）に取り付けた機器で心拍数を計測して「熱中症」の危険度を算出したりする研究事例がある[7]。

2.3. 活動量計の課題

各メーカーの測定アルゴリズムが異なっていることを起因として、「測定精度の向上と測定基準の明確化または統一」および「測定結果データの有効活用（フォーマットの統一含む）」が活動量計の課題として挙げられる。前者については、現在のところ測定精度の信頼性や妥当性に対する過小・過大評価があるため改善が必要であるが、身体活動と健康・疾病との関係が明らかになりつつあることから、持続性かつ有効性の高い活用策の提案が重要である[8]。後者については、どの活動量計も「測定・可視化・蓄積（同一メーカー内でのSNS共有含む）」に留まっており、API経由による外部サービスとの連携も限られている。ユーザーの「飽き」を回避し、さらに付加価値の高いサービスを提供するためにも、新しい活用提案が必要である。

そこで、筆者は活動量計に新たなセンサーや知見等を付加することで、ダイエットや健康増進に貢献できる手法を探求したいと考えている。

3. 活動量計の新たな活用提案

3.1. 感情の定量化

「喜怒哀楽」は人間が個人および集団として生存するためにも必要なものである。これらの感情を通じて個人は行動し、集団内でコミュニケーションを図る。例えば、「笑い」は脳血流の上昇を促し、NK細胞の活性化やストレス解消に寄与することが明らかとなっており、表情・声・横隔膜の3つの部位から「笑い」の量を計測する技術がある[9]。

一方、筆者は「笑い」・「泣き」・「怒り」のエネルギー消費量やストレス負荷（または軽減）を計測・定量化し、個人や集団（職場や友人関係等）におけるコミュニケーション量を可視化することで、集団の生産性向上に貢献できるのではないかと考えている。職場の国際化が広がりつつあるなか、世代間や人種間の意思疎通にも効果を上げたい。

3.2. 最適な飲酒量の把握

日本人の「節度ある適度な飲酒は、1日平均純アルコールで20g程度」であり、「ビール中ビン1本」・「日本酒1合」・「酎ハイ（7%）350mL缶1本」・「ウイスキーダブル1杯」などに相当する[10]。しかし、飲酒の頻度（毎日・数日間隔）、体質や体調（アルコール分解速度や肝機能等の状態）、食事の内容や時間、家族や仲間との会話の有無等によって、体重・健康維持を目的とする最適な飲酒量は個人差が大きいと考える。そこで、アルコール摂取後の心拍数（数値・上昇速度）や会話量等を計測して、最適な飲酒量を

推計できるのではないかと期待している。

3.3. 登山での歩行姿勢・呼吸改善

既報[11]のとおり、現在は第四次登山ブームであり、春～秋の登山シーズンには多くのハイカーが登山を楽しんでいる。富士山の世界文化遺産登録を契機に、多くの外国人も日本の山々を訪れるようになった。しかし、40歳以上の中高年者（とくに60歳以上の高齢者）を中心に山岳遭難（道迷い・滑落・転倒等）が年々増えている。体力の低下を軽視し、安易な判断による登山が原因と思われる。そこで、心拍数や心電波形等のデータに基づいて性別・年齢・体力に見合った歩行速度や呼吸法を注意喚起するとともに、登り・下りの歩行姿勢や歩行バランスを可視化し、転倒・ヒザ痛等を予防する歩き方を指南できるのではないかと考えている。さらに登山口周辺の山麓には、地元特産の食材や料理、温泉施設等があるところも多く、国内外から参加者を募り、登山・ウォーキングのツアー企画を催行することで、地域活性化にも貢献できるものと期待する。

3.4. 小中高校生の学業集中力アップ

現代の小中高校生は忙しい。日々の積み重ねが学業の基本であるが、部活動や学習塾通いもあるため時間に追われ、眠気と格闘する毎日である。保護者としては、短時間でも集中して学習できる環境をつくってあげたいと考えている。

そこで、「食事」（食事時間や食事内容。但し、食事内容については栄養バランスが重要であるため、朝・昼・夜の食事内容を保護者が入力する）、「睡眠」（睡眠時間や睡眠の質）、「姿勢」（座位や背筋）に関連するデータを継続して計測・入力・可視化し、子供本人の主観的な感想や客観的な学業成績（各種試験結果の点数・偏差値・順位等）を通じて、学業集中度を推測するバロメーターとして活用できないだろうか。

4. むすび

本稿では、我が国の重要な社会的課題である社会保障費の抑制・削減に寄与する生活習慣の改善施策として、ダイエット（肥満の解消・予防）を取り上げた。そして、巷に溢れかえるダイエット情報に惑わされることなく、科学的根拠または定量評価されたデータ（数値）に基づくダイエットの実践を推奨するために、ITの活用事例を紹介した。さらに、筆者が提唱するダイエット成功モデルのなかから、最も重要な「継続性」を支援するための道具として、近年、脚光を浴びている活動量計を紹介した。活動

量計は測定精度の向上と有効活用の提案が課題となっているため、筆者はダイエットや健康増進に一助となる活用方法の提案（アイデア出し）を行った。

なお、筆者だけでは活用方法の具体的な実証研究を進めることが難しいため、研究パートナーを募集中である。筆者が考える活用方法以外にも新たな提案があれば、ご教示いただけると幸いである。

参考文献

- [1] 厚生労働省, 厚生労働白書（平成26年版）
- [2] 坂口憲一, ダイエット学, 第26回知識・技術・技能の伝承支援研究会, SIG-KST-026-07, 2015
- [3] 和泉諭, 加藤靖, 高橋薫, 菅沼拓夫, 白鳥則郎, オントロジを利用した健康支援システムの提案とその評価, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.2, 2008
- [4] 飯尾淳, 鶴戸口志郎, 小山欣泰, 長谷川祐子, ダイエットの成否に関する行動ログ分析, 情報処理学会論文誌, Vol.53, No.11, 2012
- [5] 竹内俊貴, 藤井達也, 小川恭平, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝, 他者評価を利用した食習慣改善ソーシャルメディア, 人工知能学会論文誌, 30巻6号, 2015
- [6] 本田貴紀, 檜崎兼司, 陳涛, 西内久人, 野藤悠, 松尾恵理, 熊谷秋三, 地域在住高齢者における3軸加速度計で測定した座位時間と肥満との関連, 運動疫学研究, 2014, 16-1
- [7] テレビ東京, 広がるバイタルデータの可能性, ワールドビジネスサテライト, 2015/8/5放送
- [8] 笹井浩行, 引原有輝, 岡崎勘造, 中田由夫, 大河原一憲, 加速度計による活動量評価と身体活動増進介入への活用, 運動疫学研究, 2015, 17-1
- [9] 池田資尚, 板村英典, 池信敬子, 森下伸也, 顔・喉・腹の「3点計測システム」による「笑い」の客観的分類法の検討, 笑い学研究19, 2012
- [10] 厚生労働省, e-ヘルスネット, 2008
- [11] 坂口憲一, 「知識・技術・技能」から見た健康と運動に関する考察—登山の場合—, 第25回知識・技術・技能の伝承支援研究会, SIG-KST-025-04, 2015