

2025 Dec.No.

95 

NATURE INTERFACE

ネイチャーインタフェース 見えない情報をキャッチする五感センサ ジャーナル

巻頭言

サーキュラー・エコノミー 梅田 靖

特集

メディカルフィットネス 科学が示す運動の力と行動変容の実践・見える化の力

医療に運動を処方する — EIM (Exercise Is Medicine) の理念と実践 木村 穰

KIWI GO のデータの検証から気付いたウェルビーイング経営への挑戦 川端光義

働き盛り世代の行動を変える — 職域における健康教育と行動変容支援の理論と実践 福田 洋

JAMSTEC の社会活動

松永 祐、前田洋作「自律型無人機で拓く超深海探査」

医療に運動を処方する

EIM (Exercise Is Medicine) の理念と実践

木村 穰 関西医科大学 理事長特命教授・健康科学センター長
EIM JAPAN 理事長



きむら・ゆたか

1979年関西医科大学医学部卒業、88年同大学大学院博士課程修了。88年～89年米国コネチカット州立大学、89年～91年カナダトロント大学留学。2009年～23年関西医科大学医学部健康科学教授。23年4月より現職。医学博士、循環器専門医、日本肥満学会認定専門医、日本抗加齢医学会認定専門医。日本心臓リハビリテーション学会監事、日本肥満症治療学会理事、日本臨床運動療法学会理事、EIM Japan (米国スポーツ医学会 EIM 日本支部) 理事長。

モデルの推進として EIM Japan が活動している。

近年、運動不足、身体活動の低下による生活習慣病、がん、フレイルなどさまざまな疾患が増加している。これらに運動、身体活動の増加の効果は多くのエビデンスとして認められている。しかし、実際に継続的な運動や身体活動の増加を実施していくにはさまざまな問題がある。また公衆衛生的なポピュレーションアプローチにも限界がある。

一方、医師が臨床の現場で積極的に運動を推奨・処方することにより、疾患の予防、治療、医療費の抑制まで大きな効果が確認されおり、医療と連携した運動の推進、運動療法の

推進の重要性が認識されている。しかし、医療の現場において医師が運動療法に係わることにしてもさまざまな問題があり、その解決が求められている。

EIMとは

1. EIM の設立

そこで、米国スポーツ医学会 (ACSM) は 2007 年に Exercise Is Medicine (EIM) として、臨床医に運動を薬として患者に提供していくことを提唱し、現在世界 40 カ国以上で推進されている。日本でも医療と運動療法を統合する新たな医療

EIM (Exercise Is Medicine) とは

EIMとは、米国のアメリカスポーツ医学会 (ACSM) が2007年から展開するスポーツ・運動療法普及プロジェクト

世界37カ国以上が参加しており、各国の実情に応じて、関連組織と連携しながらスポーツ・運動療法の医療システムへの統合を目指す

EIMの4つの柱

- 1) 医師に対する啓発とトレーニング
- 2) 運動指導専門家に対する医学教育とトレーニング
- 3) 医療システムの中に EIM ソリューションを提供
- 4) 教育現場や職域に EIM ソリューションを提供

図1 EIMの目的、ミッション



図2 EIMの普及進捗度 (2024年度集計)

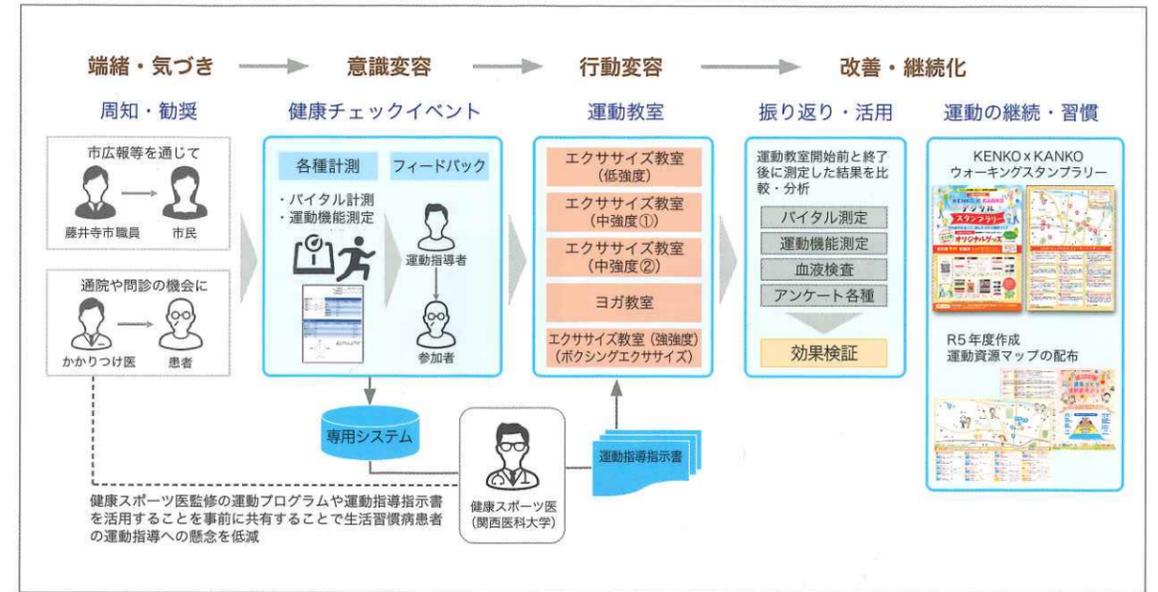


図3 大阪府F市におけるEIM、医療と連携した運動療法の実践例
医療と連携した市民の健康増進や生活習慣病の重症化予防に向けた運動教室の開催
(2023年度スポーツ庁 医療と連携した運動、スポーツの普及推進事業 助成による)

2. EIMの理念と国内での展開

EIMの目的は、医療者が日常診療に運動療法を組み込み、患者が自らの健康を維持・改善できる社会を実現することである。

したがって、①医師に対する運動療法の啓発とトレーニング、②運動専門家に対する医学教育とトレーニング、③医療システムの中にEIMソリューションを提供する、④教育現場や地域にEIMソリューションを提供することをミッションとしている (図1)

3. EIMの現状

米国スポーツ医学会 (ACSM) では、毎年の年次総会にEIMセッションが開催され、同時に世界各国のEIMセンターも37カ国になり、その推進状況を確認している (図2)。日本においてもEIM Japanを中心に、医療と連携した運動療法の研究、

実践が推進されている。地域医療や行政との連携では、スポーツ庁の医療と連携した運動、スポーツの推進事業の一環として、大阪府藤井寺市では、地域医師会とも連携し、市民を対象に健康増進や生活習慣病の重症化予防を目指す運動教室を実施している。とくに疾患患者のかかりつけ医 (主治医) による運動推奨は非常に効果的で、参加率、継続率も一般のフィットネスや運動施設での継続率を大きく上回っている。その原因として、最初に後述の身体機能評価を施行し、運動の必要性を数値化して認識させ、さらに個別プログラムを提供することで、モチベーションの維持に貢献してい

と思われた。さらに、初期評価から行動変容、運動の継続・習慣化までを一貫してICTを活用したフィードバック体制も構築し、大きな効果を上げている (図3)。

臨床の現場での身体機能を評価する方法

EIM実践には、医師が運動を処方する前段階として身体機能の正確かつ簡便な評価が重要である。

そこでEIM Japanのパートナーシップの一員である株式会社コガソフトウェアは、「カラダ機能チェッカー」として非接触型Web体力・脳力測定システムを筆者らと共同で開発している。具体的にはWebカメラによる下肢筋力、俊敏性、柔軟性、認知機能、最大酸素摂取量などを迅速に測定できるシステムで、Webブラウザ上で操作でき、場所を問わず誰でも利用で

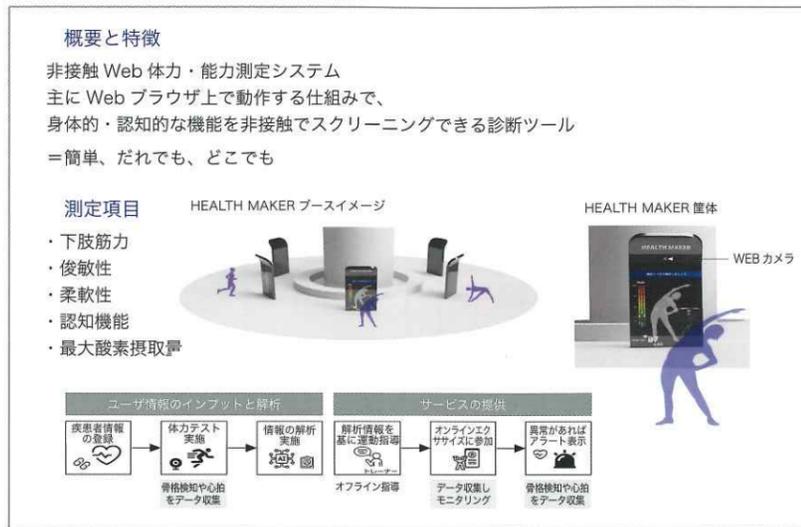


図4 Webカメラによる非接触身体機能評価システムイメージ、概要、評価項目 (株式会社コガソフトウェア提供)

きる点が大きな特徴である (図4)。

さらに Web カメラによる自動測定による、測定時の人員を最小限にすることが可能になり、また、測定から結果表示までが一体化したシステムを用いることで、患者教育や運動処方作成も可能になっており臨床の現場での活用が期待されている。また画像と運動した上肢の動きの反応から脳機能としての認知機能まで評価が可能となっており、身体

脳機能評価システムとして注目されている。

生体センサーによる EIM の実践

近年は、カメラやウェアラブルデバイスなど生体センサーによるデータ取得が進化し、日常生活下での身体活動や姿勢・バランスの自動計測が可能となった。これにより、従来の施設内測定に加え、在宅での継続的評価や遠隔支援が現実的となり、

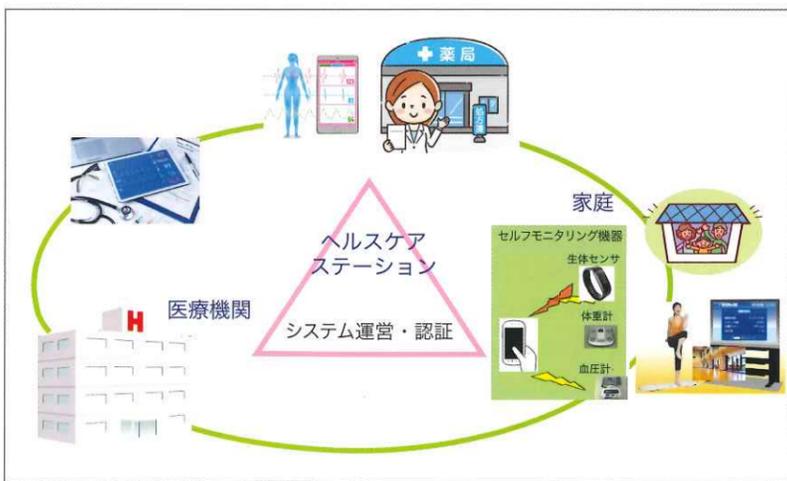


図6 DTx (Digital Therapeutics : デジタルセラピューティクス) および SaMD (Software as a Medical Device : プログラム医療機器)

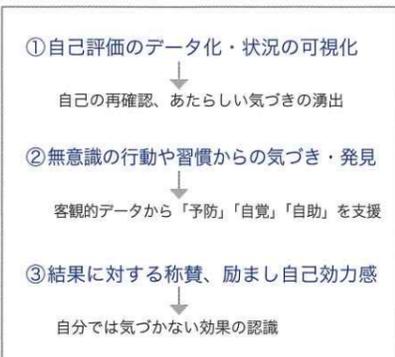


図5 ウェアラブルセンサ、ICTによるデータヘルスの特徴

行動変容の可視化と早期介入がより効果的に実践できるようになってきた (図5)。

これらの手法は、従来の健康行動変容に対する無関心層への新たな気づきの湧出や、結果の可視化による賞賛や認識による自己効力感の増強は、行動変容に対するモチベーションの維持に役立つと考えられる。

EIM の今後

1. デジタルセラピューティクス (DTx) の推進

今後の EIM 発展には、デジタルセラピューティクス (DTx) の活用が不可欠である。医師がアプリを処方し、薬局でインストールや管理を行う仕組みは、従来の服薬治療に並ぶ「デジタル薬」、SaMD (Software as a Medical Device : プログラム医療機器) として注目されている。

家庭ではウェアラブル端末を用いた心拍・血圧・活動量のセルフモニタリングが可能で、医療機関やヘルスケアステーションとリアルタイムに連携することで、患者の行動変容を持続的に支援できる。これにより診療の合間にも生活習慣改善のフォ

ローが行われ、個別化された運動処方の精度向上が期待される (図6)。

2. データヘルス・ストラテジー

遠隔心臓リハビリテーションや在宅医療では、医療情報や生体データを時系列で評価し共有する仕組みが鍵となる。情報銀行モデルを通じ、個人は自身の健康データを安全に提供・管理し、研究や AI 解析に活用することで利益の一部を還元することが可能になると考えられる。この循環により、企業や研究機関が新たなビジネスモデルを構築し、精緻な疾病予防や個別医療を推進する土壌が整う。EIM の理念である「運動を処方する医療」は、データ活用と一体化することで、より多層的な健康支援へと進化する (図7)。

3. EIM 推進に必要な領域

EIM を推進していくためには、臨床医学・行動医学・ICT の三領域を統合する領域が重要と考えられる。

臨床医学は生活習慣病、運動代謝などにとどまらず、悪性腫瘍に対する運動効果、病態評価も注目されている。さらに近年では従来の後天的

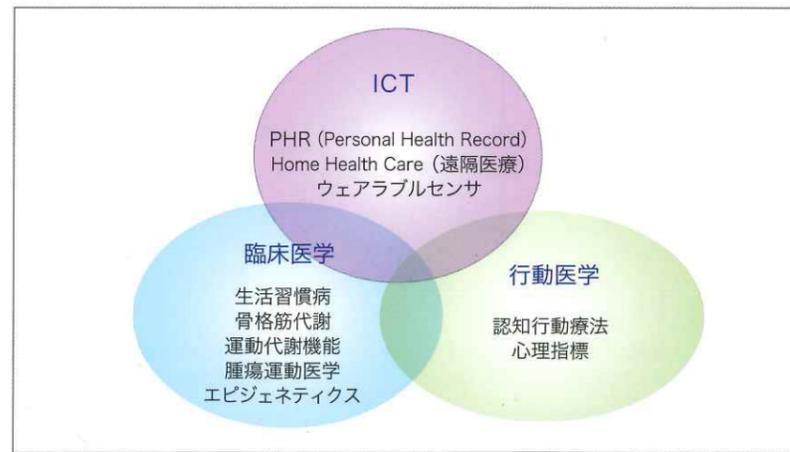


図8 EIMに必要な臨床、工学領域

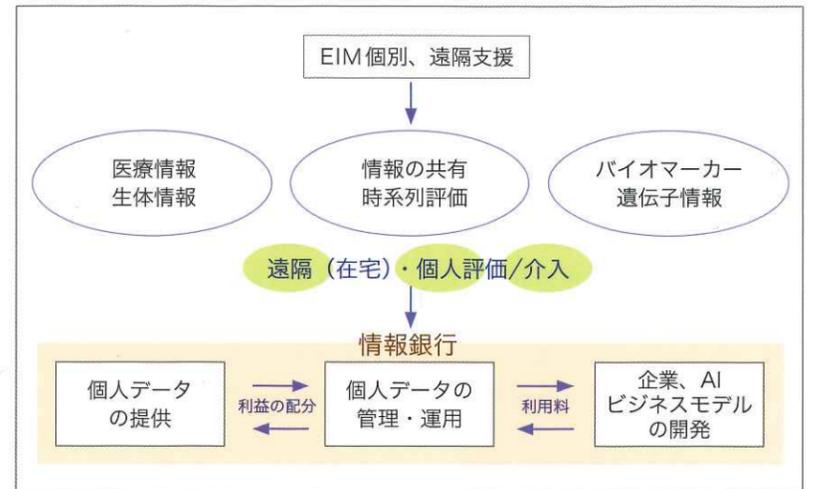


図7 EIMによるデータヘルスストラテジー

運動効果のみならず、同じ遺伝子であっても、遺伝子の出現レベル (効果) が異なるエピジェネティクス効果も明らかになり、臨床医学のさらなる解明が待たれる。

しかし、これらの臨床医学の結果を実際の人間に応用するためには、運動や栄養、考え方など行動医学に基づいた介入が必要であり、医師や栄養士、運動指導士のみならず、心理師も含めた認知行動療法や心理指標の評価や応用が必要となってくる。

しかし、これら行動医学的介入

には、パーソナル対応や双方向のコミュニケーション、リアルタイム対応など、従来の医療機関への通院型では費用対効果や時間・地理的要因から対応困難となり、遠隔支援が必要になってくる。さらに個人のデータベースに基づいた個別対応が必要となり、ウェアラブルセンサ等も使った ICT による PHR (Personal Health Record) の活用がデータの取得と共有を可能にする。これらの連携により、医師は患者一人ひとりに最適な運動処方を提示し、持続可能な健康づくりの支援が可能になると考えられる (図8)。

EIM は「運動を薬として処方する」という新しい医療の形につき概要を述べた。医師が積極的に運動を勧奨し、ICT や生体センサを活用した客観的評価と行動支援を組み合わせることで、疾病予防と医療費削減に大きく貢献できる。今後は、さらに地域・行政・医療機関が協働し、個々の患者に応じた運動処方を実現する体制の整備が求められる。

創業 25 周年：ライフケアコンパスの挑戦

コガソフトウェア株式会社 代表取締役社長 古賀 詳二

日本は 2040 年に向けて深刻な社会保障制度の危機に直面し、「日本丸の船体に大きな穴が開いた」状態である。労働人口 1200 万人の減少、債務残高対 GDP 比 2.48 倍、社会保障給付費 190 兆円という厳しい現実を前に、従来の対症療法的アプローチではもはや限界に達している。

このような状況下で、当社は「IT の力で健康を促進し、医療費・介護費の最適化に貢献する」というミッションのもと、EIM (Exercise Is Medicine) を核とした革新的なヘルスケアサービス「ライフケアコンパス」の開発・展開を通じて、持続可能な社会保障制度の実現に挑戦している (図 1)。

コガソフトウェアの概要と歩み

当社は「コンピュータシステム開発等を通じて日本国の発展並びに日

本国民の福祉に寄与する」ことを第一の経営理念とし、2000 年 3 月 21 日の設立当初より、単なるシステム開発にとどまらず、社会課題の解決を志向する独創的な研究開発型企業として成長を続けてきた。

現在は基礎事業領域とするシステム受託開発事業で培った高度な技術力を基盤として、自治体・病院・医療機関向けの社会保障制度最適化ソリューションを提供している。企業ビジョンを「健康」と「夢」を創造する」と定めて社会貢献への強い意志を反映し、社員一丸で事業に取り組んでいる。

EIM と ライフケアコンパスの理念と機能

EIM とは、米国のアメリカスポーツ医学会 (ACSM) が 2007 年から展開するスポーツ・運動療法普及プロジェクトであり、既に世界 40 か国以上が本プロジェクト



こが・しょうじ

1979 年大分大学工学部組織工学科卒業。同年ソフトウェア興業株式会社に入社。伝送装置、交換装置や網オペレーションなどのネットワークソフトウェアに従事。2000 年にコガソフトウェア株式会社を設立、ソフトウェア受託開発と並行して社会インフラサービスの研究開発を推進し、AI オンデマンド交通、ヘルスケア、介護サービスソフトウェアの企画開発に注力する。

に参加している。日本においては、2018 年に日本臨床運動療学会の下部組織として EIM Japan が設立され、「スポーツ・運動療法および身体活動量増進の介入を日本の医療システムの中に統合すること」を目標としている。

当社は EIM Japan のパートナーシップ企業として、「運動はお薬」のコンセプトを実現する「ライフケアコンパス」を開発した。生活習慣病患者に運動療法を提供し、医療費増大の抑制を図ることを目的としている。ライフケアコンパスシステムは医師用 Web アプリと患者用スマートフォンアプリで構成され、療養



図 1 日本が直面する「構造的課題」と健康経営の必要性

計画書に基づいた総合的な治療管理を実現する。患者用アプリは、健康スポーツ医監修の安全かつ効果的な運動メニューと管理栄養士監修の栄養アドバイスを提供し、日常の活動を可視化する。医師はアプリを通じ、患者の記録データをダッシュボードで確認し、励まし・称賛によるモチベーション向上を実現している。

また、2024 年 6 月の診療報酬改定で新設された生活習慣病管理料 (I) (II) は、脂質異常症・高血圧・糖尿病患者を対象として、多職種連携による生活習慣全体のサポートを診療報酬として評価する制度である。333 点～760 点という診療報酬が設定されており、この算定をシステムが簡便化することで医療機関への経済的インセンティブも提供している。診療報酬の要件を満たす運動療法推進ツールとして機能し、制度設計をフックに医師および患者にサービス利用を促すビジネススキームとなっている (図 2)。

エビデンスに基づく医療費削減効果

ライフケアコンパスは、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の実証研究に採択され、社会的効果が科学的に検証されている。「PHR を自己管理し EIM を実現する non-SaMD 健康アプリを用いた生活習慣病の重症化予防に関する研究開発」において、アプリ介入により 1 人当たり年間医療費が 395,082 円から 373,260 円へと 21,823 円 (5.5%) 削減される推計効果が確認された。

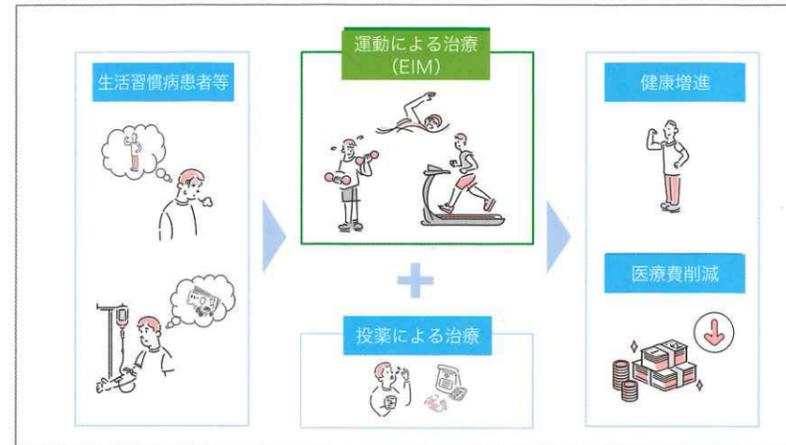


図 2 運動を軸とした治療モデル (EIM)

この削減効果を全国の生活習慣病患者数 (高血圧症約 1609 万人、糖尿病約 552 万人、脂質異常症約 459 万人) に適用すると、年間医療費削減効果は約 5,718 億円に達する。さらに既存のエビデンスを基盤とした推計では、年間約 1.88 兆円の社会保障費抑制効果が期待されており、ライフケアコンパスが単なる IT ソリューションを超えた社会システム変革の触媒としての機能を持つことが実証されている。

統合的ヘルスケアサービスの展開

当社はライフケアコンパスを核として、予防から治療まで統合的な EIM 事業化に挑戦している。2025 年大阪・関西万博では、大阪ヘルスケアパビリオン「リボンチャレンジ」において、非接触センサによる運動・認知機能評価システム「カラダ機能チェッカー」を展示し、7 日間で延べ 2 千 223 名に体験された。特定保健指導サービス「スマイルチア」は、関西医科大学健康科学センター監修の認知行動療法を採用し、24 社の健康保険組合に導入さ

れ、初回面談実施率 84%、完了率 93%、対象者改善率 85% という高い成果を上げている。従来の指導型アプローチから脱却し、「指導しない」特定保健指導として対象者の自発的な行動変容を促している。

さらに、外出促進による健康増進を通じて医療費・介護費削減に貢献するモビリティサービスとして AI オンデマンド交通システム「孝行デマンドバス」を提供し、国内 150 自治体以上に採用されている。AI 技術による最適ルーティングにより乗合率を高め、交通空白地域において高齢者の外出を支援し、持続可能な地域交通を実現している。

創業、そして WIN 会員として 25 年を迎えるにあたり、板生清先生、木村 穰先生、大和裕幸先生をはじめ、貴重な知見とご協力をいただいた皆様に深く感謝申し上げます。当社はこれからも「健康と夢を創造する」という理念のもと、IT とエビデンスに基づくソリューションで社会保障制度の持続可能性に挑み続ける。