

フィジカルセンシングによるフレイル度の測定に関する調査研究

(一社) 科学技術と経済の会 部長 小野 昌之

【趣旨】

近年、高齢者は、健常な状態から要介護状態になるまでに、「フレイル(虚弱)」という中間的な段階を経ると考えられるようになってきている。フレイルは身体機能障害の一手手前であるが、まだ健康に戻る可能性が残されている。いったん“障害”のカテゴリーに入ってしまうと“健康”に戻ることは困難になる。フレイルは腰が曲がっている、杖をついて歩くような外見からわかる身体的な変化だけでなく、精神・心理的なフレイル、社会的なフレイルも含む3つのフレイルからなる多面的な概念である。

そこで、フレイルに陥らないようにすることや一時的にフレイルな状態になっても“障害”ではなく“健康”の方に戻す努力をすることが、医療や福祉に求められる重要な役割であり、医療の究極の目的である“健康寿命”を伸ばすことにつながる。そのために、フレイルの状態や兆候を知っておくことは、その後の身体的・精神心理的・社会的に不健康になることを予測し、予防しやすくなる。

近年、高感度かつ高次元のセンシングデバイスが開発され、日常生活の中で運動や代謝に関わる情報をフィジカルな経時的データとして計測できるようになりつつある。それらを組み合わせたマルチモーダルな測定も可能である。そこで、早期診断や早期介入の在り方と近年のフィジカルセンシングによるフレイル度の測定について調査を行った。

【調査実施内容】

1. フレイルについての最新動向

フレイルにはさまざまな評価基準が提案され、2001年に考案された米国 Fried 教授らの評価基準(CHS 基準)が一般的に用いられてきた。その後、日本では、2016年度に国立長寿医療研究センターで行われたフレイルの進行に関する研究によるフレイル評価基準(J-CHS 基準)が使われている。これ以外にもフレイルチェックリストやイレブンチェック、総合チェックなどがある。これらの基準は似通っているが細部では多少差がある。

まずフレイル評価についての最新の動向を調査し整理した。国内にある6つのフレイルの評価法を調査し、それらの比較を行った。いずれもチェック項目の中に定量的に測定できる評価項目はあるが、定性的な評価項目もあることから、厳密にフレイルと断定できるとは限らないが、予兆を発見する、介入の効果を見る、良くなっているか悪くなっているか自己判定するという意味では役立つことがわかった。

次にフレイルの予防やフレイル状態を健康に戻す介入方法なども調査を行った。最も参考になるのが千葉県柏市のコホート研究の事例である。東京大学高齢社会総合研究機構が柏市で行った「栄養とからだの健康増進調査」から得られた知見をもとに、「フレイル予防」の考え方とフレイルの兆候をチェックするプログラムが全国へ広がっている。超高齢社会が進み、要介護者が増えると街自体が衰退するので、このフレイル予防の考え方は地域のまちづくりの原点になると多くの自治体で共感されている。

また、健康寿命延伸のための運動プログラム、サウナプログラム、健診プログラムといった東京都板橋

区を中心とするサービスを調査した。有料の場合はすべての方にとり気軽に使えるサービスではないが、健康意識の高い方向けには成り立つビジネスで、やはり一部地方への展開も進んでいる。

2. フィジカルセンシングについての動向

フレイル評価基準はできるだけ定量的、客観的なものが良い。しかし、どのような計測が適切か、その計測の方法、計測の絶対値が妥当か、相対値が妥当か、計測値に基づいた判定方法等については解明されていないことが多い。また何らかのデバイス、例えば加速度センサー等で計測する場合、人は意識的に頑張ってしまうたり、歩幅、歩高が変わったりして正確な測定ができなくなることがある。こうしたことも含めて、測定に利用可能な接触型センサーや非接触型センサー、IoT を用いたセンシング等について調査を行った。

まず、加速度センサーを用いた歩行解析システムを調査した。歩行解析はこれまでモーションキャプチャーを使い大掛かりな装置で測定されていたが、ウェアラブルセンサーを装着するだけでそれと同等な解析能力を持つシステムが開発されている。引き算をしながらという負荷をかけると真の歩行状態を見ることができる。現在東京工業大学は医学系大学と協力して、パーキンソン病と歩行の関係を評価している。歩行とフレイルの関係が明確になってくると、フレイル判定でも使えるようになると思われる。この歩行解析システムの精度を検証するため、自分たちでもこのシステムを用いて比較評価実験を実施した。その結果、本歩行解析システムは優秀であることをあらためて実感することができた。

またフレイルの予測のための新たな指標として Peak VO₂ (ピーク酸素摂取量) を使った研究(東京都健康長寿医療センター)についても調査した。これはまだ仮説であるので、多くの検証により正確性が高まることが期待される。

3. フレイル指標考察

フレイルの概念は社会に定着しつつあり、その判定基準や評価方法が開発されてきている。特に、海外では医学生理学視点のみならず、心理学、社会学、認知科学等をも取り入れた研究が進行し、極力客観性をもつようにフレイルを評価する手法が開発されている。重い身体負荷をかけるような高齢者には不向きな測定については、近似させるなど代替指標が研究されている。

4. デジタルヘルスへ向けた政策動向

わが国政府においてはデジタルヘルスへ向けた政策が進められている。厚生労働省がリーダーシップをとり、『データヘルス改革』が正に進行中である。ここでは、データを使って国民の健康寿命の延伸を目指しながら、社会保障の持続可能性であるとか医療介護サービスの効果的な、効率的な提供ということが目指されている。

産業界においても新しい分野としてデジタル技術を取り入れたセラピーが開拓され、臨床へも応用されようとしておりその事例を収集した。

【実施体制】

本調査研究推進にあたっては、コアとなる推進者並びに当一般社団法人内にある「技術経営会議」、「センサー&データフュージョン研究会」と事務局からなる委員会(プロジェクトチーム)を組織し、委員会メンバーや健康寿命延伸を研究している専門家を招聘し、プレゼンと質疑応答・意見交換によって現状と課題を収集・整理し、あるべき姿の考察や提言を検討した。

【効果】

本調査研究成果報告書は当会会員や政官界への配布、ホームページ、当会月刊誌への掲載、関連学会への発表、政策関係者との意見交換等を通じて公表・展開を図る。本フィジカルセンシングによるフレイル度の測定に関する調査研究による効果として、以下の事項が挙げられる。

- (1) わが国でのフレイルに関する評価基準、評価診断結果、予防対策への取り組み状況が示されるとともに、健康寿命延伸産業への適用、兆しを捉えての疾患の超早期診断、個人毎に蓄積された診断データを活用したデジタル治療の可能性や問題点が示された。
- (2) フレイル診断を客観的かつ定量的に行うためのフィジカルセンシング技術の現況が得られた。人の歩行状態にはかなりフレイル度が反映されること、それをセンシングする機器開発状況とその実証実験の結果が示された。
- (3) 海外でのフレイルの判定基準や評価方法について米国におけるコホート調査の内容、結果および各国でのフレイル判定に用いる診断基準、問診項目など具体的な運用内容が示された。
- (4) データを使って国民の健康寿命の延伸を目指しながら、社会保障の持続可能性、医療介護サービスの効果的、効率的な提供を目的とする厚生労働省から提示された長期ビジョン(2040年を展望した厚生労働行政)からもデータヘルス変革が重要であることが示された。

以 上