

1) 支援工学理学療法とは

義肢装具、車いすや福祉用具による急性期、回復期、維持期（生活期）、終末期の各病期での介入効果の検証や開発等を基盤とする臨床研究の推進とEBMの構築を図り、障がい者の生活自立支援を促進するための住環境整備への関わり、ロボティクス技術による運動療法機器や福祉工学的支援としての介護機器の活用、新たな開発や効果検証など幅広い領域を網羅しています（図1）。支援の方法も様々であり、人的支援、物的支援、社会環境支援など技術や制度の変遷とともに、この数年でも大きく変化しています（図2）。そのなかで急性期から生活期（縦断的）、どの疾患（横断的）でも適切な支援は必要です。また、予防的観点から病気や障害のない方に関しても、支援を必要とする展開も考えられます。今後テクノロジーの発展とともに、未知数の可能性を秘めている領域です。

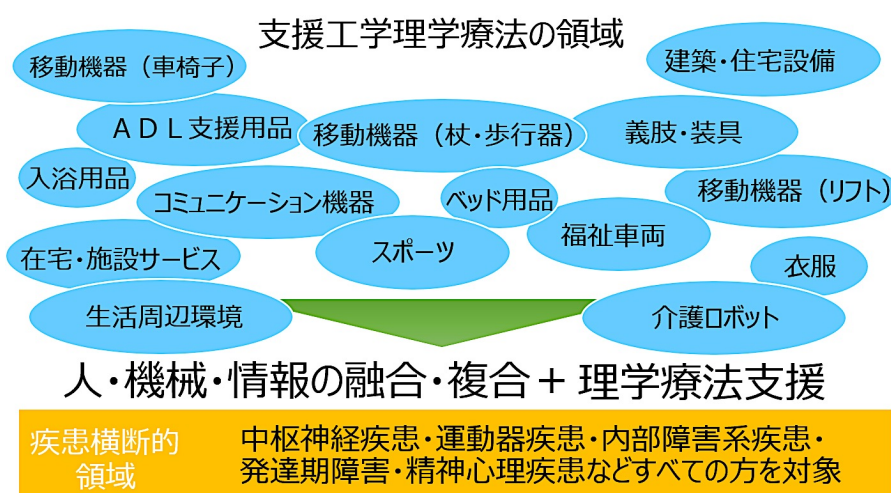


図1 支援工学理学療法の領域

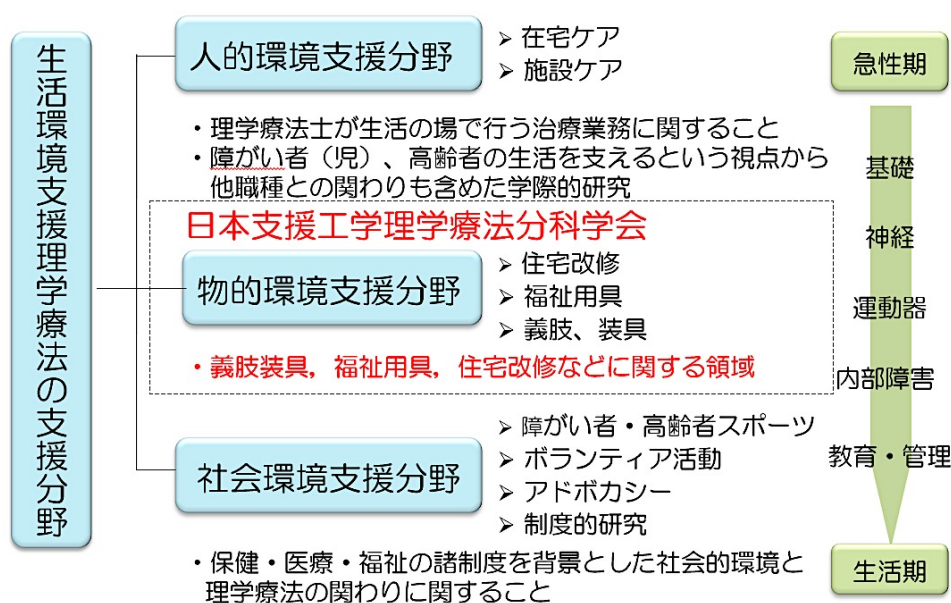


図2 生活環境支援を含めた理学療法分野（文献1より転載）

日本支援工学理学療法学会の主な領域（HP より）

- ① 中枢神経疾患、運動器疾患や小児領域等における装具療法による臨床や生活支援の実践、適応、効果検証、適合や開発等に関連する臨床的研究
- ② 義肢の効果検証、適合や義肢パーツの開発、切断者スポーツ等に関する臨床および基礎的研究
- ③ 車いす、自助具、介護や福祉用具の適応、住環境整備における福祉工学的支援およびロボティクス、技術の導入、機器開発に関する研究や産学官との連携による学際的研究活動の推進
- ④ 義肢装具、福祉用具等に関する支給制度、社会的資源の活用や情報提供等、社会的啓発活動の促進とこれらに関連する研究の推進ならびに地域における支援工学の展開
- ⑤ ユニバーサルデザイン、バリアフリーの促進等、街づくりに関する支援工学の展開

2) 治療モデルと生活モデルへの関わり

義肢装具を例に考えてみますと、脳卒中ガイドライン 2015 でも、急性期より積極的な歩行練習が推奨され、装具の活用もエビデンスレベルが高いです。急性期～回復期における装具の活用は機能障害、機能的制限に対して、装具は治療的に活用されます（図 3）。生活期に関して、装具は更生用装具として生活での必需品となります。装具 1 つ例に挙げても、いつ使用するのかで考え方が変わります。また、生活に対して適切な支援（BFD：バリアフリーデザイン、UD：ユニバーサルデザイン、福祉用具など）することで、身体に必要な機能レベルはより向上することが考えられます（図 4）。

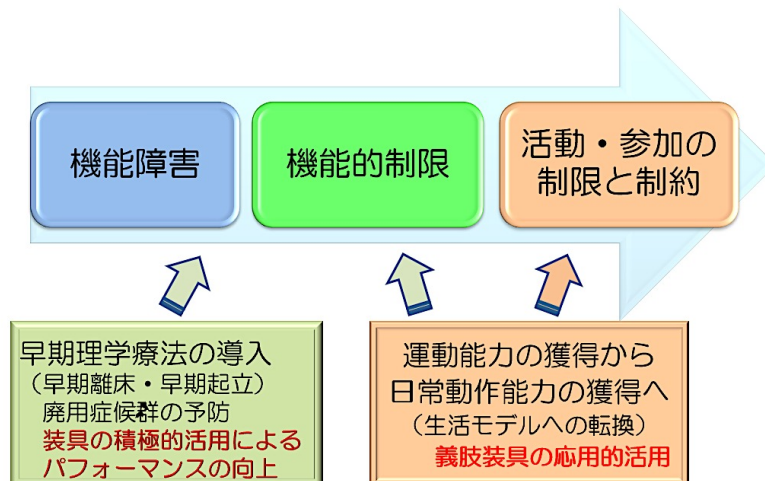


図 3 装具の治療的な使用と生活期での使用の例

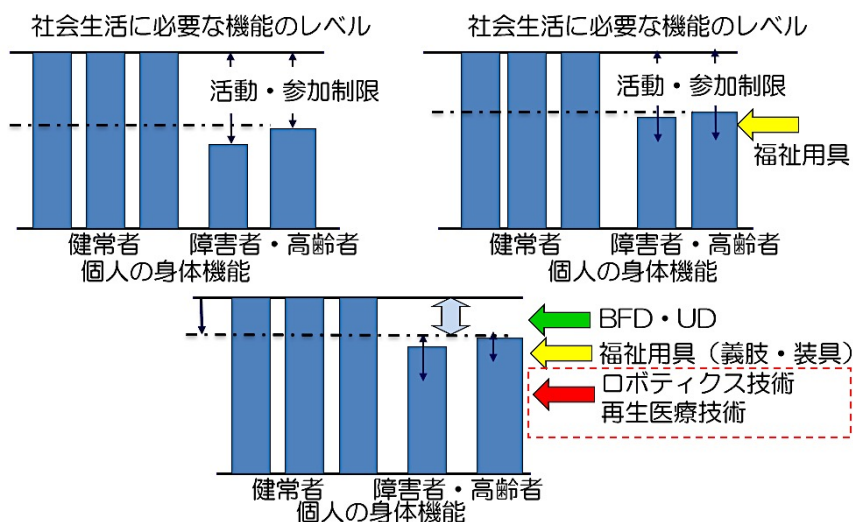


図 4 活動や参加制限に対する生活環境支援

（奥 英久 著、足立芳寛 編：バリアフリーのための福祉技術入門。オーム社、1998；pp 20, 図 1-3-1 より転載）

3) 技術の発展と理学療法の融合（医工連携・リハビリテーション工学）

義肢や装具もデザインの変化、コンピュータ制御、軽量化、パーツの高機能化などによって製作材料、機構の変化をもたらし大幅に進歩しています。その開発現場に医師、理学療法士、義肢装具士、工学や、企業などの関連する専門職によって、産学連携研究が推進され、私たちの治療技術や生活に必要な道具として進化しています。道具だけでなく、様々なシステムも変化しており、IoT や AI（人工知能）なども生活へと実用化されるレベルで動き始めました。ロボットにおいても下肢や上肢ロボットを治療補助で活用したり、コミュニケーションロボットは介護施設で高齢者を元気にする一員になっています。介護ロボットでは、例えば私たちの腰痛を軽減させるだけでなく、安心・安全な介助にも役立っています。身近にロボットの存在が増えてきたもの事実です。

このように私たちはモノづくりやシステムに詳しい研究者と組むことで、エンドユーザーに必要な製品を提供することができます。ただし、不幸なことにシーズとニーズのミスマッチが起きていると言われていたことが多々あります。シーズ（企業が持っている技術・材料・サービス）のことで、企業がこんな物を作ったら役立てるという希望を持っています。エンドユーザーの必要性はニーズとして表現され、こんな物があったら便利という気持ちを持っています。シーズとニーズをマッチングして、そのモノやシステムを活用していくために、技術者側の見解も理解し、障がい者や生活者の近くにおいて理解している人物も必要になります。これが理学療法士ではないでしょうか。シーズとニーズのミスマッチをなくし、多くの技術が社会に投入されてリハビリテーションが円滑になることは重要だと思えます。

今後、ロボットの発展は期待されていますが、私たちのリハビリテーションを効果的に進めるうえで必要不可欠なパートナーになる可能性も大きいです。ロボット使用によって安全・安心で、同じ運動を何度でも繰り返すことで運動学習を促進することが可能になります（図5）。

ロボット使用による運動療法の有用性

(Harwin et al, 2006)

- 1) 労力の低減
- 2) 安全に訓練が可能：転倒の危険性が低減
- 3) ロボットなしでは難しい課題が可能
- 4) 担当者の経験に依存しない訓練が可能
- 5) 評価機器としてのロボット
- 6) 急性期のリハビリテーション
- 7) ホームリハビリテーション（Telerehabilitation）
- 8) 課題特異的訓練が可能（フォームの提示、立位荷重）

図5 ロボット使用による運動療法の有用性（文献3より転載。原図の出典は文献4）

4) 生活全般を支えるエキスパートの理学療法士を目指して

私たちは様々なモノやシステムを活用して障がい者や高齢者の生活を支えています。著しいテクノロジーの発展を逐次、自分の力だけで、その情報の更新を確認することはなかなか困難です。また、日本支援工学理学療法学会では義肢・装具・福祉用具に関して知識・技術などの実態や教育の状況に関して調査を行ってきましたが、どの領域でも知識・技術の不足や教育（卒前・卒後）が不足していることが指摘されています。つまり、私たちの周囲で技術が発展し、システムが変わっていくなかで上手にそれを活用してエンドユーザーに行きわたるようにしないとイケません（橋渡し）。そんな役割を理学療法士は持っているべきですが、現状で乖離が生じているため、日本支援工学理学療法学会ではアカデミックな研究の推進だけでなく、理学療法士への情報提供の支援も実践しています。「生活をみれる理学療法士」になるための技術として支援工学理学療法の能力は必要不可欠です。

【引用文献】

1. 大峯三郎, 他 : 我々が考えてきた生活環境支援 -過去から現在、そして未来への提言-. 理学療法学. 2014 ; 41 : 682-689.
- 2 奥 英久 著、足立芳寛 編 : バリアフリーのための福祉技術入門. オーム社, 1998.
- 3 和田 太 : 歩行訓練ロボット. JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION. 2010 ; 19 (1), 4-8.
4. Harwin WS et al : challenges and opportunities for robot mediated neurorehabilitation. Proceedings of the IEEE 94 (9) : 1717-1726, 2006.