

リハビリテーション専門科目への接続を図る 入学前・初年次物理学習プログラムの構想

Proposal of the Physics Learning Program: Transition Learning from Knowledge of Physics to the Applied Subjects of Rehabilitation Contents for the Pre-Admission / Freshman Education

津森 伸一^{*1}, 田中 真希^{*1}, 坂本 飛鳥^{*1}

Shin'ichi TSUMORI^{*1}, Maki TANAKA^{*1}, Asuka SAKAMOTO^{*1}

^{*1} 聖隷クリストファー大学

^{*1}Seirei Christopher University

Email: shinichi-t@seirei.ac.jp

あらまし: リハビリテーション学の習得には基礎的な物理学の知識が要求されるが、高等学校における履修状況の多様性から専門科目へ接続可能な知識の担保が困難になっている。そこで本研究では、入学前や初年次の学生を対象とした自学自習中心の物理学習プログラムを開発する。物理学とリハビリテーション学の学習内容を相互に対応付けることにより、物理学習に対するモチベーションの向上とリハビリテーション専門科目への知識の転移を円滑に行うことを狙う。本稿ではその構想について述べる。

キーワード: 物理学習, リハビリテーション学, 入学前教育, 初年次教育

1. はじめに

リハビリテーション学は理学療法学, 作業療法学等を含む学問領域であり, 人体の構造・動作や装具を初めとする福祉機器等をその対象に含む。このため物理学との関連が非常に深く, リハビリテーション学を深く理解するためには基礎的な物理学を事前に習得していることが前提となる。しかし, リハビリテーション学部の専門基礎科目である「基礎物理学」の受講者を対象とした調査結果によれば, 高等学校在籍時の物理系科目の履修状況は様々であり, 全く履修しなかった学生も多く存在した⁽¹⁾。このため, 通常の集合教育による授業の実施は極めて難しいのが現状である。これまでにビデオの閲覧を伴う反転授業⁽¹⁾や通信教育用教材を用いた入学前教育等に取り組んできたが, 学習効果の観点から期待する成果は挙げられていない。この理由として, 物理学に対する学習モチベーションの低さが考えられる。

このような現状を鑑み, 入学前・初年次学生を対象とした自学自習中心の物理学習プログラムを開発する。本研究ではリハビリテーションの専門基礎科目として位置付けられる運動学を題材としたコンテンツを用いる。大学入学前にリハビリテーション学の学習内容に触れることにより, 物理学習のモチベーションの向上を図ると共に「基礎物理学」の講義を円滑に進めるための学力向上を図る。更に運動学と物理学の学習を相互に対応付け学習活動をくさび形に実施することにより, 物理学の知識を運動学の学習に効果的に転移させることを狙う。本稿ではこの構想について述べる。

2. 物理学習の現状と課題

リハビリテーション学部では, 1 年次前期に「基

礎物理学」を 8 コマ開講している。表 1 に示すように, 授業内容はリハビリテーション学特に運動学分野の基礎となる力学を中心としている。なお, 物理系科目を履修していない或いは履修したが習得状況に自信のない学生が受講者の多数を占めるため, 事前に NHK 高校講座の Web コンテンツ⁽²⁾を閲覧させる反転授業を取り入れた。

表 1 「基礎物理学」の授業内容

回	内容	回	内容
1	物理量について	5	力のつり合い
2	等速・等加速度運動	6	運動の法則
3	重力・垂直抗力など	7	力のモーメント
4	摩擦力・圧力など	8	仕事とエネルギー

しかしこの取組みも「基礎物理学」の成績向上に余り奏功せず, 運動学を初めとするリハビリテーション専門科目への接続が順調に行われているとは言い難い。この理由について, 定期試験の答案分析や口頭調査に基づく考察を行った。その結果として, i) 物理は計算問題であるという認識が学生に強くあり, 現象や動作を言葉で説明する能力が不足している, ii) 物理学はリハビリテーション学を習得するための基礎科目であることを理解していない, ことを要因として考えた。特に ii) については, リハビリテーション学部に進路を定めた学生であっても高等学校時に物理科目を全く履修していないケースが散見したことからも容易に推察された。

3. 物理学習プログラムの概要

そこで本研究では, 入学前・初年次学生を対象とした自学自習用の物理学習プログラムの開発を行う。リハビリテーション学の中でも特に運動学の分野は,

運動を力学的に説明するバイオメカニクス⁽³⁾⁽⁴⁾と関連が深い。そこで、物理学習に運動学の学習をくさび形に取り入れることにより、リハビリテーション学部に進学する高校生の物理学習に対するモチベーションの向上を図ると共に、物理学の知識をリハビリテーション学の学習に転移させることを狙う。

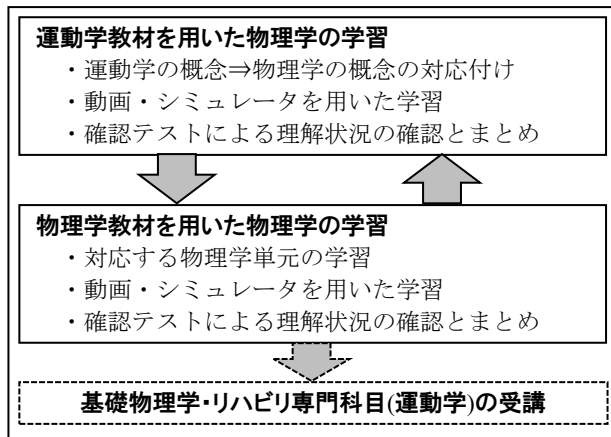


図1 物理学習プログラムによる学習の流れ

図1に本研究で開発する物理学習プログラムによる学習の流れを示し、以下学習内容を説明する。

(1) 運動学教材を用いた物理学の学習

最初に運動学で用いられる教材を用い、概念の理解に必要な物理学の概念を対応付けるための学習を行う。図2を用いてその概要を説明する。

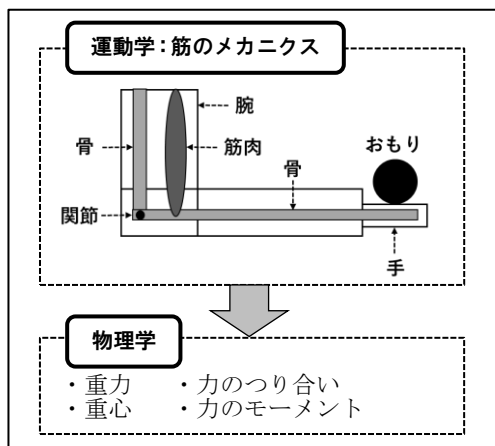


図2 運動学の概念と物理学の概念の対応付け

図2は運動学で用いられる筋のメカニクスの概念図であり、腕を直角に曲げて手におもりを載せた状態を維持しているところを表す。図において、
・どこにどのような力が働くか
・この状態を維持するための条件は何か
等を問い、どのような物理学の概念が必要かを考えさせる。後述する動画やシミュレータを用いながら学習し確認テストを用いて理解を確認する。

(2) 物理学教材を用いた物理学の学習

(1)で学習者が必要と考えた物理学の単元について、物理学の教材を用いた学習を行う。ここでは高等学校の「物理基礎」「物理」レベルの教材を題材とし、(1)と同様に動画やシミュレータを用いた学習と確認テストを実施する。

運動学教材の理解に必要な物理学の単元を一度で全て見つけ出せるとは限らないので、学習者は(1)(2)の過程を必要に応じて交互に繰り返しながら学習を進めていく。

4. 学習教材の概要

本研究においては、テキストや静止画像に加えて解説用の動画やシミュレータを用いる。シミュレータは Unity 2018.1⁽⁶⁾を用いて作成する予定である。Unity は統合開発環境を持つゲームエンジンとして広く利用されているが、オブジェクトに対し重力計算等の物理演算を容易に設定することができ、また Android や iOS 等のプラットフォームに広く対応するため、PCだけでなくスマートフォン用の学習環境も開発することが可能なこと等がその理由である。作成したコンテンツは LMS (Moodle)に搭載する予定である。

5. おわりに

リハビリテーション学部の入学前・初年次教育を対象とした物理学習プログラムについて述べた。

物理学とリハビリテーション学(特に運動学)との親和性は非常に高く、大学入学前に本プログラムで基礎的な物理学を学習することにより、大学におけるより高度な授業の実施とリハビリテーション学への知識の転移が可能になるものと期待している。

今後は、物理学と運動学の単元間の関連の調査、動画・シミュレーション教材の開発と本プログラムによる学習効果の検証を実施していく。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金基盤研究(C) (課題番号：18K02840)の支援を受けて実施している。

参考文献

- (1) 津森伸一：“「基礎物理学」反転授業の試行”，日本リメディアル教育学会第12回全国大会発表予稿集，pp.86-87 (2016)
- (2) NHK オンライン：“NHK 高校講座 物理基礎”，<http://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/butsurikiso/> (参照 2018.6.10)
- (3) 山本澄子，石井慎一郎，江原義弘：“基礎バイオメカニクス”，第2版第2刷，医歯薬出版 (2016)
- (4) 日本義肢装具学会編集：“まんがバイオメカニクス2”，第5刷，南江堂 (2004)
- (5) “Unity”，<https://unity3d.com/jp> (参照 2018.6.10)