

## 視覚障害学生を対象とした平衡能力評価実習の取り組み

筑波技術大学保健科学部保健学科理学療法専攻

漆畑俊哉 佐久間亨 石塚和重 高橋 洋

**要旨：**本研究は視覚障害学生を対象に、Delos Postural Proprioceptive system（以下、姿勢動揺計）を用いて情報保障に配慮しながら平衡能力評価の実習を行った。その結果、7割以上の学生で学生は楽しみを覚えながら、測定原理を含めた機器の理解につなげることが出来た。また、本研究の重要性と継続性に対して「支持する」回答が多かった。しかしながら、機器の実践技能では「自信がない」回答が多く、機器操作に対する苦手意識は実習前後で変化しなかった。

測定機器を用いた平衡能力評価の実習は視覚障害学生の学習媒体として有用であると言えるが、機器操作の苦手意識を改善させるためには個々の学生に対応した情報保障を行っていく必要がある。

キーワード：平衡能力、アンケート調査、実習、情報保障、機器操作

### 1. 背景および目的

姿勢や動作から機能障害や全体の障害像を評価する理学療法士にとって、平衡能力に関する知識と評価技能の修得は重要である。平衡能力は姿勢保持や動作時の姿勢を安定させるために要求され、視覚系、前庭系、体性感覚系の感覚入力と筋骨格系の出力がある。平衡能力を理解するためには感覚入力と筋出力の双方をイメージできなければならないが、視覚系、前庭系、体性感覚系の実測は困難である。平衡能力の代表的な測定機器である身体動揺の重心動揺計では、感覚-筋出力の相互作用の結果から生じる身体動揺の大きさや範囲を推定するために、イメージしにくい。特に、視覚障害学生では視覚情報に制約があるために、数値や画像などの学習教材では理解しにくい問題がある。

一方、医療技術の進化から測定機器を用いた評価を行う機会は多い。ほとんどの測定機器は晴眼者を対象に作られているために、視覚に障害を有する学生が機器操作を学習には数値が読み取りづらいなど、視覚に関する問題で修得に時間を要する。高度な人材育成のためには、情報保障を行いながら、実習を通じてある程度の機器操作を行う環境を定着させる必要があろう。

このような背景から、理学療法専攻では学生が平衡能力の理解に役立ち、且つ、測定原理を含めた機器操作を能動的に学習環境の構築を目指している。Riva et al. [1] が開発した姿勢動揺計は、胸骨部の加速度計や傾斜板の角度変位から平衡能力を推定する測定機器である。姿勢動揺計の特徴として、平衡能力に関与する視覚系、体性感覚系、前庭系のうち、眼の開閉から視覚機能、傾斜板の使用有無から足部を中心とする体性感覚機能の関与が、対象者に限らず、検査者も体験することができる。また、計測中の経時

的な身体動揺の速度変化や角度変化をリアルタイムでディスプレイ上に画像として投影することができるために、平衡能力を視覚的に理解できる特徴をもつ。姿勢動揺計の特徴を生かした実習導入によって、視覚障害学生が従来の実習よりも感覚-筋出力の相互作用を理解しやすくなり、不慣れな機器操作にも意欲的に取り組みやすくと考える。

以上より、本研究では視覚障害学生を対象に、情報保障に配慮しながら姿勢動揺計を用いた実習を行い、アンケート調査を行ったので報告する。

### 2. 方法

#### 2.1 対象者

本学に在籍する理学療法専攻の学生16名（2年生9名、3年生7名）を対象に、平衡能力の実習を行った。

#### 2.2 平衡能力の学習

学習媒体として使用した測定機器は姿勢動揺計を用いた。姿勢動揺計には多数の平衡能評価法が組み込まれているが、本取り組みでは操作手順が比較的容易であり、且つ、平衡能力に関与する感覚系の理解がしやすい点を考慮した。

学習課題は、通常床面上で開眼および閉眼の片脚立位と傾斜板上で開眼片脚立位の2種類を用いた。

#### 2.3 授業アンケート

授業アンケートは最後の授業時間に無記名で実施し、5段階の評定項目と自由記載の項目で構成された。

授業アンケートは表1に示すように、「①授業の進行速

度」について1項目、「②授業内容」について3項目、「③測定機器の理解」について2項目、「④機器操作の修得」について1項目、「⑤学習姿勢」について1項目、「⑥機器操作に対する意識」について2項目、の計10項目について、当てはまりの良い程度で5段階に評定させた。また、授業に関して、「①視覚障害によって機器操作で困った事柄」、「②授業の進行方法に関する要望」、「③授業で改善案」について自由に記載してもらった(表2)。

表1 アンケート項目

---

Q1. (授業内容)  
あなたにとって今回の実習は楽しかったですか?

Q2. (測定機器の理解)  
あなたは機器の注意点を理解できましたか?

Q3. (測定機器の理解)  
あなたは機器の測定手順を理解できましたか?

Q4. (機器操作の修得)  
あなたは今、この機器の注意点および測定手順を他の人に教えることができますか?

Q5. (自己学習)  
この実習を通じて、あなたが個人的に興味を持って調べた事柄はありますか?

Q6. (授業の進行速度)  
あなたにとって、授業の進行度はどうでしたか?

Q7. (授業内容)  
この実習はあなたにとって役立ちましたか?

Q8. (授業内容)  
今後も機器測定の実習を継続したいですか?

Q9. (機器操作に対する意識)  
実習を受ける前、あなたの機器使用に対してどんなイメージがありますか?

Q10. (機器操作に対する意識)  
今回の実習を受けて、あなたの機器使用に対するイメージは変わりましたか?

---

## 2.4 情報保障

### 2.4.1 画面の状況

本研究で用いた姿勢動揺計の解析ソフトは、Windows Vista内にある情報保障ツールを用いて、文字サイズを18および24ポイント、動揺波形および背景の配色を黄色文字で黒色、マウスポインタおよびカーソル幅を大きいサイズに変更した。

表2 自由記載項目

---

Q11. 授業の場面で視覚に関して困った点について質問します。

1. 画面および機械操作について、困ったこと、分からなかったことを教えてください
2. 授業進行のやり方、機器の説明方法で困ったこと、分からなかったことを教えてください。
3. こうすると更に分かりやすい!!、こうすると更に便利!!などのアイデアがあれば教えてください(授業の感想でも構いません)。

---

### 2.4.2 利用ディスプレイサイズ

本取り組みで利用したディスプレイは、操作者以外の学生も設定項目の手順を確認できるように[2]、操作側のノートPC(15インチ)と22インチディスプレイを同時利用した(図1)。

## 2.5 実習内容

実習は3人1組で行った。測定者役、測定補助者役、患者役を任意に設定させた模擬環境で実施した。測定者役および測定補助者役の学生は患者役の学生に測定手順、注意点、評価の意義に関する詳細な説明を行うように指示した。患者役の学生は説明で不足した箇所を指摘するように促した。また、自主的な学習姿勢を促すために、基本的な授業進行は学生主体で行い、担当教員は機器操作で問題のある場合にのみ指導をした。

## 3. 結果

- ・ 授業の進行度(Q6)では11名(79%)が「普通」に回答し、「やや遅い」や「やや速い」に回答したのは3名のみであった(21%)。
- ・ 授業内容に対する評価を反映する3項目(Q1, Q7, Q8)のうち、Q1.「やや楽しい」、「すごく楽しい」が12名(86%)、Q7.「少し役立つ」、「役立つ」が11名(79%)、Q8.「すごく思う」、「すこし思う」が10名(71%)であり、「少し無駄である」、「ややつまらない」よりも低い評価はみられなかった。ただし、授業の継続性に関して、「要らない」回答が1名あった。
- ・ 測定機器に関する理解度(Q2, Q3)を示す2項目のうち、Q2.「少し分かる」、「よく分かる」が12名(86%)、Q3. 機器の測定手順の理解で「少し分かる」、「よく分かる」が9名(64%)であり、「分からない」に回答した学生はいなかった。しかしながら、機器操作の修得度を示すQ4.「少し自信がない」、「自信がな

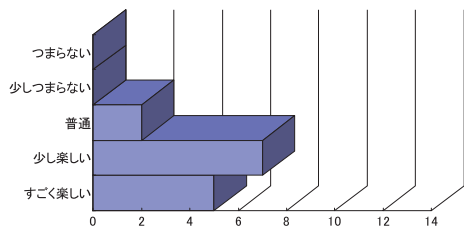


図1 授業の楽しさ (Q1)

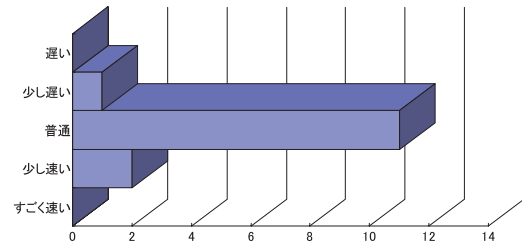


図6 授業の進行度 (Q6)

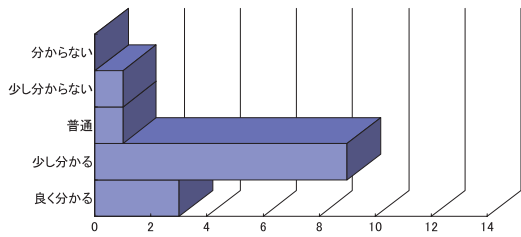


図2 機器操作の注意点 (Q2)

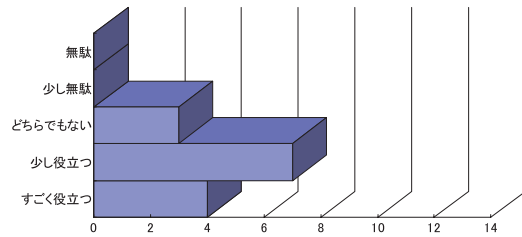


図7 授業内容に対する学生評価 (Q7)

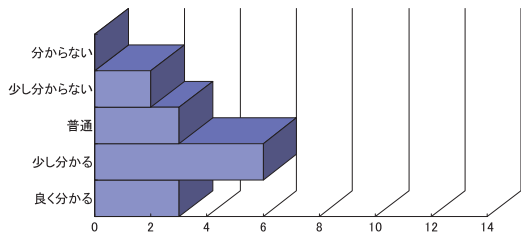


図3 測定手順の理解 (Q3)

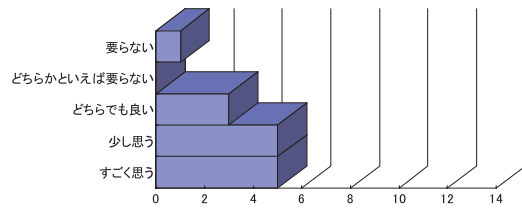


図8 実習の継続意義 (Q8)

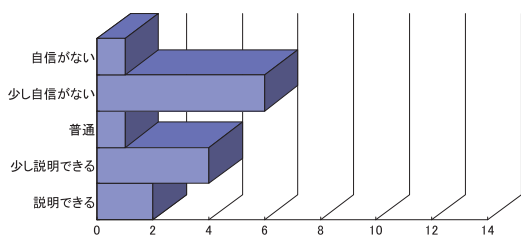


図4 他者への伝達 (Q4)

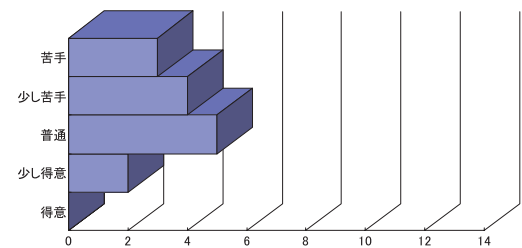


図9 機器操作に対するイメージ (Q9)

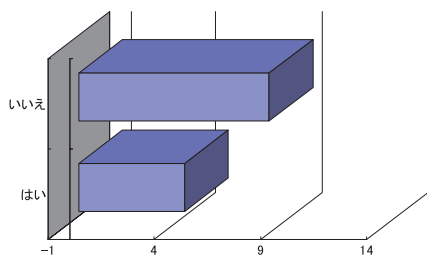


図5 探求心 (Q5)

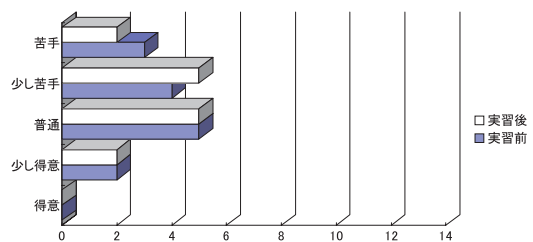


図10 実習後の機器操作に対するイメージ変化 (Q10)

い」に回答した学生は7名（50%）であり、開講中に教材などで何らかの自己学習を行った学生は5名のみであった（36%）。

・ 機器操作に関する意識調査では、「苦手」が3名（21%）、「少し苦手」が4名（29%）、「普通」が5名（36%）であり、「少し得意」と回答したのは2名のみであった（14%）。また機器操作に対する実習前後の意識変化（Q9, Q10）では、「苦手」から「少し苦手」に改善した学生は1名いたが、それ以外のすべての学生は実習前後で変化した学生はみられなかった。

表3 自由記載の調査結果

Q11. 授業の感想および要望

- ・ 興味深い授業だった。
- ・ 卒業論文に生かしたい。
- ・ 自分のバランス能力がないことに驚いた。
- ・ 字が細いし小さい。
- ・ 黒白反転してほしい。
- ・ 英語表記があつて難しかった。
- ・ パソコン操作に慣れる時間があれば、なお良かった。
- ・ 音声案内があれば良かった。
- ・ 操作マニュアルがあれば良い。字のポイント数をもっと大きくして欲しい。
- ・ 測定画面は図表ではなく、実像で表示されると分かりやすい。



図1 授業風景

#### 4. 考察

取り組みはディスプレイサイズや文字サイズなどの情報保障に配慮しながら、検査者・対象者の双方が実体験できる学習環境を整備した。その結果、授業内容に対する学生評価では、7割以上の学生で学生は楽しみを覚えながら、測定原理を含めた機器の理解につなげることが出来た。

授業進行にあたり、担当教員が一方向的に伝達するトップダウンの啓蒙型の実習は行わずに、学生同士で測定者、測定補助者、対象者を任意に設定した模擬環境で実習を行った。情報障害の問題で啓蒙型の実習に慣れがちな本専攻学生においても、協力し合いながらの知識や技能の伝達を行うことは有用であるといえる。実際に、本取り組みの重要性と継続する意義に関するアンケート調査では、「支持する」回答が多かった。

しかしながら、本研究では機器の実践技能の面で十分な修得につながったとはいえ、また学生自身で自主的に探求し、機器操作に対する苦手意識の改善までは至らなかった。本研究の情報保障は、ディスプレイサイズおよびWindows内のユーザー補助ツールを用いて、表示画面や文字サイズの拡大と黄色文字に黒色背景の配色変更を行なった。しかし、表示項目の中には変更できない項目や、画面で表示場所が異なる場合があった。このために、見づらく訴える学生や表示項目を見失う学生がいた。また、表示項目を読み取ることができても、姿勢動揺計の言語設定は「英語」に限定されているために、設定に時間を要する学生もみられた。これらのことより、本研究の情報保障が不十分であった点に加えて、英語表記で機器操作に対する苦手意識を助長させたと推察される。実習終了後の自由記載項目でも、概ね「文字サイズ」、「言語表記」、「音声保障」、「項目の表示場所」に関する改善の要望が多かった。

今後の課題として、「文字サイズ」に関しては学生によって見やすい文字サイズが異なる点に配慮し、Zoom Textなどの情報保障ソフトを導入していく予定である[3]。また「言語表記」および「項目の表示場所」の問題は解析ソフト自体の限界であるが、PC設定画面上のページを1ページごとに画像を取り込み、日本語補足および必須の入力項目を紙面上で確認できるマニュアルを作成した（図2）。再度、学生を対象に追求する予定である。

## 5. 謝辞

本研究は文部科学省特別教育研究経費「視覚に障害をもつ医療系学生のための教育高度化改善事業」にて実施した。

## 参考文献

- [1] Gilli, G., Schell, M. L., and Benso, L: Human growth from conception to maturity. 1st ed, Smith-Gordon, London, UK, Chapter 34; 325-332, 2002.
- [2] 村上佳久：視覚障害者の学習環境に関するアンケート調査. 波技術大学テクノレポート. Vol.15 : 49-55, 2008.
- [3] 村上佳久：新しい OS に対する障害補償 その 2. 筑波技術大学テクノレポート. Vol.15 ; 43-47, 2008.

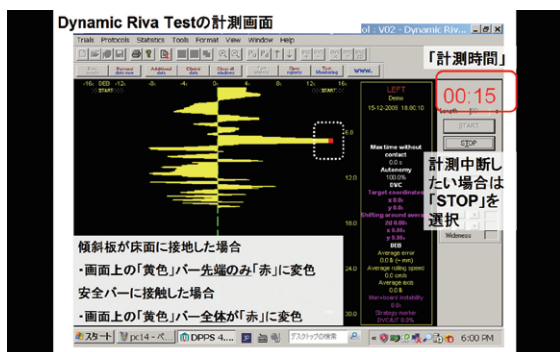
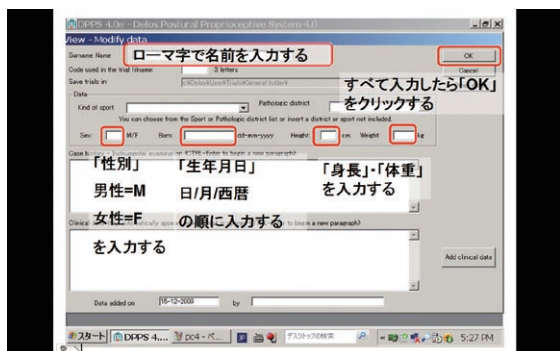


図2 操作マニュアルの例

## **Evaluation of the sense of balance of low-vision students**

URUSHIHATA Toshiya, SAKUMA Toru, ISHIZUKA Kazushige, TAKAHASHI Hiroshi

Physical Therapy Course, Department of Health, Faculty of Health Sciences, Tsukuba University of Technology

**Abstract:** This study considered visual compensation for the evaluation of the sense of balance of low-vision students by using the Delos Postural Proprioceptive system (hereafter referred to as postural sway meter). As a result, over 70 percent of the students enjoyed the understanding of the principle of measurement and the operation of the equipment. The results of the questionnaire suggested that many students were in support of the study and promoted the importance and continuance of the present study. However, neither mastery of the practice skill nor improvement of good consideration for the equipment, arrived in the present study. The students suggested the use of visual compensation as an effective tool for mastering knowledge and skill during the evaluation.

**Key words:** Sense of balance, Questionnaire, Practice, Visual compensation, Equipment operation