

視覚障害学生の実験実習教育向上のための個別リアルタイム音声装置の活用

筑波技術短期大学視覚部鍼灸学科 大沢秀雄・森 英俊・宮村健二・森山朝正・佐藤優子・伊藤隆造

要 旨：多くの生体現象は視覚情報として出力される。視覚障害者にとって、生体現象をリアルタイムに把握するには、音の利用が不可欠である。本学鍼灸学科ではこれまで心拍数や血圧などを音声によって提示してきたが、いくつかの問題点があり、音声装置の改善が必須の課題であった。そこで今回、音声情報がリアルタイムに提供できる音声装置をこれまでの問題点を踏まえて製作し、盲学校理療科教員及び本学学生を対象に装置の評価を行った。その結果、良好な評価結果を得た。

キーワード：視覚障害者、実験実習、サウンドモニタ、生理学、鍼灸

1. はじめに

実験実習は、学生自らが実験を通して多くの事実を学ぶ大切な機会である。生体のしくみを実験を通して学ぶ生理学実習、鍼灸の生体に及ぼす効果を実験を通して学ぶ総合実験実習I、卒業研究としての総合実験実習IIは鍼灸学科の必須科目であるとともに、鍼灸・あん摩マッサージ指圧師になる上で大切な科目である。

多くの生体現象は、トランスデューサー（センサ）によって導出され、アンプで増幅後、ペンレコーダやオシロスコープ等で表示・記録される。これらの殆どが視覚情報として表される。強度の視覚障害学生にとってこれらの視覚情報を理解することは極めて困難な現状にある。そのため、何らかの視覚補償の方法が必要である。本学では、全盲学生に対してはサウンドモニタや触図の活用、弱視学生に対しては実体顕微鏡やビデオカメラによる拡大提示によって、実験実習を行っている¹⁾²⁾。

特に強度視覚障害者に生体現象をリアルタイムに表現する方法としては障害の特質上、音声を利用した方法が重要であると思われる。そこで、今まで私達が試みてきた音声による提示方法の問題点を検討し、それを基に視覚障害者が十分に活用できる音声情報をリアルタイムに提供できる音声装置を製作し評価したので報告する。

2. サウンドモニタを用いた実験実習の現状と問題点

(1) 現状

サウンドモニタを利用する場合、直接音と周波数変調音を用いる2種類の方法がある。

1) 直接音

導出された電気信号を直接、スピーカで聴取する方法である。例えば、筋電図、神経の放電活動、電気刺激装置のパルスなど比較的速い現象の観察に用いている。

2) 周波数変調音

生体現象の電圧変化を周波数変調し、音の高低で表わす方法である。耳に聞こえない低周波数の現象でも、聴取することができる。例えば、血圧、脈波、呼吸曲線など比較的遅い生体現象の観察に用いている。

本学では、これまでポリグラフ（日本光電RM-6000）のプラグイン・ユニット式のサウンドモニタ（日本光電ES-601J）を用いている。直接音と周波数変調音の切り替えがあり、ユニット式のため簡便であるが、次項のような問題点が見いだせた。

(2) 現在の問題点の整理

1) ポリグラフのチャンネルを1チャンネル使用するため、チャンネル数の少ないポリグラフでは、利用しにくい。

2) 実験動物を対象とした基礎生理学実験実習¹⁾²⁾では、4グループに分かれて実習を行うため、各グループのサウンドモニタの音が交錯し、自分のグループの音がわかりにくい。

3) 人体を対象とした臨床生理学実習³⁾や総合実験実習では、サウンドモニタの音が被験者の生理機能に種々の影響を与えてしまう。

4) 鍼灸の効果を実験を通して学習する総合実験実習I、IIでは、実験の性質上、多種類の生体現象を同時に観察する必要がある。複数の生体現象をサウンドモニタによって観察させる必要があるが、実験中、配線の切り替えを速やかに行う事は困難である。

3. 個別リアルタイム音声装置の概要と機能

前項の問題点を改善するためには既成の製品では困難であるため、以下のような機能をもつ個別リアルタイム音声装置SS-1764（日本光電）を特注した。

装置は本体、リモコンボックス（5台）、入力ケーブルよりなる（図1、図2）。

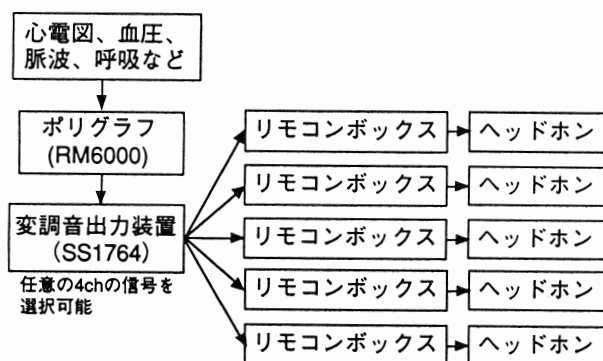


図1 個別リアルタイム音声装置の概要

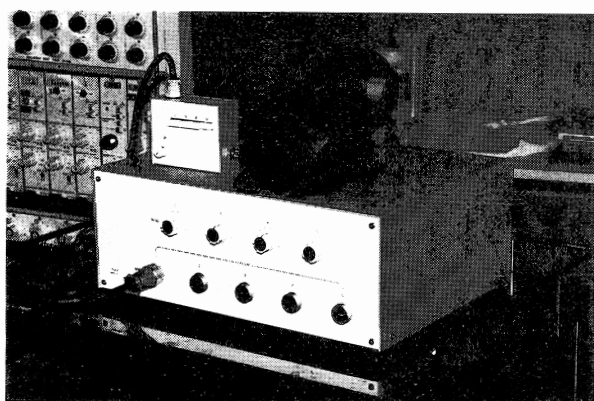


図2 音声装置の全景

(1) 現在使用しているポリグラフシステム(日本光電 RM6000)に接続することができ、これより入力され、その出力8チャンネル信号から、任意の4チャンネルを選択し、使用できる。

(2) 心電図、血圧、脈波、呼吸曲線などを周波数変調した変調音を5人の学生が各々独立してリモコンボックスで4種の変調音から、任意の1種類を選択できる。

(3) リモコンボックスにはヘッドホンの出力端子があり、その音量を調節できる。デモンストレーションの際にはヘッドホンの出力端子から外部スピーカに出力できる。

4. 個別リアルタイム音声装置の利用による改善点

本装置の使用によって、視覚障害学生が視覚情報で表される生体現象をリアルタイムで音によって観察することが以前より改善された。従来からの方法と比べ、以下の点が改善された。

(1) ヘッドホンによって聴取できるため、数グループで実習を行う際、他のグループの音と交錯しないよう

になった。

(2) 人体を対象とした実験実習の場合、従来の方法であると、サウンドモニタの音が被験者の生理機能に影響を与えたが、ヘッドホンによって聴取できるため、それらの影響をなくすることが可能となった。

(3) チャンネルの選択が簡便に行え、任意の時に任意の信号の音声を聴取できるようになり、生体信号を効率的に音声によって提供できるようになった。

5. 個別リアルタイム音声装置の評価

盲学校理療科教員および本学学生を対象として、個別リアルタイム音声装置を実際に使用してもらい、以下の項目について調査した。

(1) 対象

平成6年度公開講座「理療科教員のための生理学実習(臨床編)」に参加した盲学校理療科教員11名及びを本学鍼灸学科学生10名を対象とした。

(2) 調査内容

本装置を実際に使用させた後、以下の1～3の項目について、大変良い、良い、普通、悪い、大変悪いの5段階で評価させた。

1. 全体的な印象は？
2. 操作性はいかがですか？
3. 音の変化はわかりやすいですか？

さらに、次のことについて質問した。

4. 教育現場(あるいは実験実習)で実際に使用したいですか？(はい、いいえ、わからない)
5. 改善したら良い点を教えて下さい。(記入)

(3) 結果

上記の1～4の項目の結果を図3に示す。

1) 全体的な印象については、理療科教員では、大変良い(9%)、良い(73%)、普通(18%)であった。本学学生では、大変良い(60%)、良い(40%)であった。

2) 操作性については、理療科教員では、大変良い(9%)、良い(73%)、普通(18%)であった。本学学生では、大変良い(70%)、良い(30%)であった。

3) 音の変化のわかりやすさについては、理療科教員では、大変良い(9%)、良い(27%)、普通(46%)、悪い(18%)であった。本学学生では、大変良い(40%)、良い(50%)、普通(10%)であった。

4) 教育現場(あるいは実験実習)で実際に使用したいかについては、理療科教員では、はい(73%)、わからない(27%)であった。学生では、はい(80%)、わからない(20%)であった。

5) 改善したら良い点について記入された意見のうち主なものを以下に記載する。

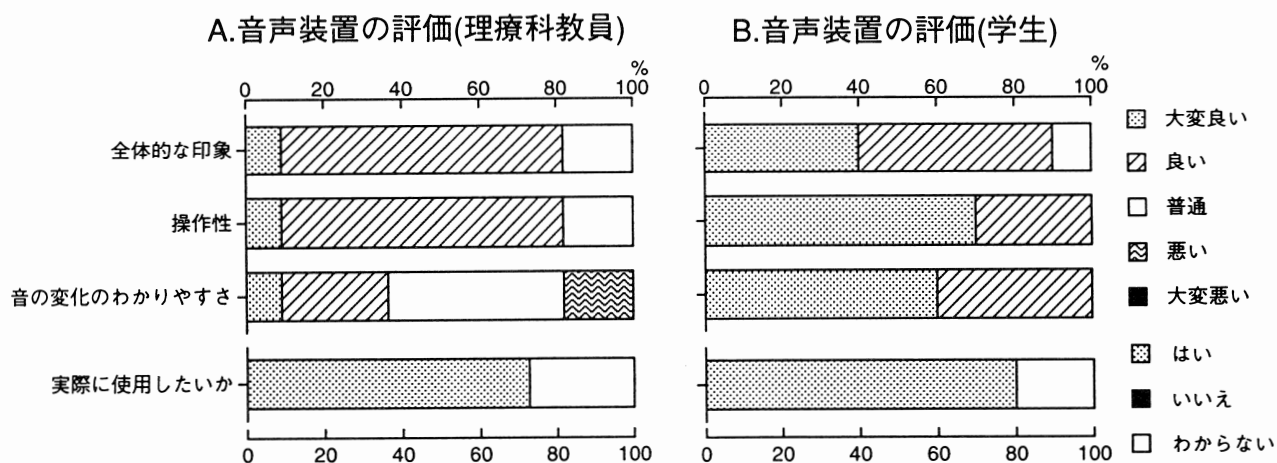


図3 個別リアルタイム音声装置の評価結果

(理療科教員)

- ・チャンネル数をもう少し増やした方がよい。ポリグラフのアンプのチャンネル数と同じだけあった方がよい。
- ・使用に当たってはそれなりの訓練が必要だと思う。
- ・刺激による変化分が比較できる方法を考えた方がよい。
- ・周波数の変化を明確にする。
- ・チャンネル毎に周波数帯域が変えられるともっとわかりやすいと思う。

(本学学生)

- ・刺激などによる相対的な変化はわかるが、絶対値がわかるような方法が必要。
- ・チャンネルを切り替えたときに、音の較正がわかりにくい。

(4) 考察

理療科教員と本学学生では、本学学生の評価の方が高かった。これは、本学学生は既に従来のサウンドモニタを用いた実験実習を経験しており、それと比較して評価したためではないかと考える。

全体的な印象、操作性については良好な評価を得たと考える。音のわかりやすさに対する評価は大部分が普通以上の評価を得ているが、結果の5)で示した意見もあり、実際の使用に当たっては信号の増幅を十分に、

音の変化をわかりやすくする、あるいは事前に訓練を施すなどの工夫が必要であると考ええる。

おわりに

以上、本学鍼灸学科でこれまで行ってきた音声を利用した実験実習の概要を紹介し、その問題点を整理し、それを基に個別リアルタイム音声装置を製作し評価を行った。概ね良好な結果を得ることができたが、今回得られた意見を基に、さらに改善を加えていきたいと考える。

本研究は平成5年度教育方法等改善プロジェクト経費によって行われた。関係各位に深謝する。

参考文献

- 1) 大沢秀雄, 佐藤優子: 視覚障害学生に対する生理学実験実習, 筑波技術短期大学テクノレポート1: 157-159, 1994
- 2) 大沢秀雄, 佐藤優子: 筑波技術短期大学鍼灸学科における基礎生理学実験実習, 理療の科学18: 7-13, 1994
- 3) 森山朝正, 坂井友実, 白木幸一, 西條一止: 筑波技術短期大学鍼灸学科の生理学実験実習の試み(臨床編), 全日本鍼灸学会雑誌42: 42, 1992