

## 自作筋電計を用いた教育への応用

○菊地祐哉, 寺前洋生

秀明大学 学校教師学部

Application to education using muscle electrocardiograph

Yuya KIKUCHI, Hiroki TERAMAE

Shumei University faculty of Teacher education

**Keywords:** 理科教材, 筋電計, 生物教育, 活動電位

Teaching science material, Electromyography, Biological education, Action potential

### 目 的

筋電計 (EMG: electromyograph) とは, 筋肉を動かす際に筋肉に流れる活動電位を測定し, 視覚的に表示することができるものである。一般的には医療の生理学的検査に用いられ, 患者の神経から筋にかけての疾患の有無を調べる手段の一つとして使用される。しかし, 医療や研究での使用だけではなく, 簡易筋電計を用いることで, 学校教育において「体のつくりとはたらき」の学習で利活用できる可能性を持つ。そこで, 簡易筋電計を自作し, 学校教育における利活用の方法を提案することを本研究の目的とする。

学習指導要領では, 体の動きに関して, 小学校第 4 学年の生命区分「人の体のつくりと運動」と中学校第 2 学年の生命区分「動物の体のつくりとはたらき」, 高等学校の生物分野「生物の環境応答」の単元で扱うこととなっている。

児童・生徒にとってこの単元は, 教科書等からの情報だけで終わってしまい, 実感を伴った学習に結び付けにくいものとなっていることが示唆される。本研究で提案する自作筋電計を用いることで, 実際に筋肉の収縮を可視化することが可能となり, 知識だけでなく実際の体験を通して, 経験から知識の定着を図ることができると考えたため報告する。

### 方 法

(1) 材料: ブレットボード (BB-810) ×1, ブレットボード・ジャパココード×14, DCDC コンバータ (MAU109) ×1, USB 電源コード×1, ステレオプラグ×3, ステレオジャック×2, カーボン抵抗 (1kΩ×2, 820Ω×2), 積層セラミックコンデンサー (1μF×4, 0.1μF×2), 計装アンプ (LT1167) ×2, 低周波導子コード (HV-CODE-A×3), 電極 (HV-LLPAD) ×6 を用いた。

(2) 装置について: 電極部で微弱な筋肉の活動電位を拾い, ブレットボード側でこの活動電

位を増幅し, PC 側に出力するものを作成した。筋電図は波で表すことができるため, PC 側の入力には音を取り込むためのマイク端子に, ブレットボードからステレオプラグで出力している。これを PC 側で音声波形表示のフリーソフト『ハンディ・オシロスコープ』で筋電図として表示した。また, 装置の電源は PC 側に繋いだ USB 端子から 5V 程の電圧を供給している。

### 結 果と考 察

自作筋電計は実際に筋肉の活動電位に反応し, PC 側で筋電図として表示できたため, 視覚的な情報として認識することができる。



図 1 筋電計で測った波

これらの結果から学校での教育において, それぞれの学年, 単元で幅広く活用することができる, 児童・生徒の理解の助けとなることのできるのではないかと予想される。

### 終わりに

本研究の展望として次のことが挙げられる。

- ・授業での使用についての検討
  - ・筋電計の作成の更なる簡略化
  - ・自作筋電計を用いた教育的データの収集
- 詳細は当日口頭にて発表する。

### 参考文献

村岡慶裕, 石尾晶代, 武田湖太郎: Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science (2014) 『ステレオマイク入力端子を用いた低コスト 2ch 筋電図バイオフィードバック装置』