

氏名	河崎雅人
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第1640号
学位授与の日付	平成9年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科知能開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	生体情報を指標とする学習評価に関する基礎的研究
論文審査委員	教授 小西 忠孝 教授 古賀 隆治 教授 三谷 恵一 教授 山口 恒夫 教授 大崎 紘一

学位論文内容の要旨

本論文は、生体情報を指標とする学習評価法の開発に関する基礎的研究の成果をまとめたものである。局所発汗量連続記録装置（本装置）によって問題解決中の精神性発汗現象を測定した結果、算数・数学の問題を解答中の精神性発汗現象の再現性が高いこと、精神性発汗波の発汗変位量の正規化分散値（NVH）と項目応答理論（IRT）によって推定された項目困難度や主観的困難度との間に有意な相関関係が認められることから、本装置は心理的困難度の定量的測定装置として有効であることが判明した。次に、精神性発汗現象と遂行結果について検討したところ、正規化総発汗量（NVE）が50を越えた問題や正規化単位発汗量（NUE）が50未満の問題は誤答であることが多いこと、精神性発汗現象を測定することによって正答率の向上や解答時間とは独立して習熟度を客観的・定量的に評価できることなどを知見として得た。つぎに、精神性発汗波を数理的に考察し、問題解決時の精神性発汗波にはカオス性が存在することを明らかにした。さらに、NVHによる心理的困難度推定モデルを提案し、提案したモデルが妥当であることを示した。また、心理的困難度を考慮した学習評価方法として、NVH・NVE・NUEに基づく評価方法を提案し、 $NVH + NVE > 100$ であるときは誤答する可能性が高いことなどを示した。

最後に、本研究の応用について述べ、学習評価への応用としてのNVE-NVH分析、医療分野への応用として痛みの定量的測定などを提案した。

本研究で得られた知見や提案した手法は、算数・数学の問題を刺激として与えた場合に限られたものではなく、精神的刺激に対する心理的ストレスの定量的測定という広く応用が可能なものであり、教育分野・医療分野をはじめとし、さまざまな分野での活用が可能である。

論文審査結果の要旨

本研究は、生体反応を指標とする学習評価の可能性について検討したものである。具体的には、情動の変化に応じて発生する精神性発汗現象を利用した学習評価方法を提案している。

まず、局所発汗量連続記録装置によって問題解決中の精神性発汗現象を測定し、算数・数学の問題を解答中の精神性発汗現象の再現性が高いこと、精神性発汗波の正規化分散値と項目困難度との間には有意な相関関係が認められることから、局所発汗量連続記録装置が心理的困難度の定量的測定装置として有効であることを示している。つぎに、精神性発汗現象と解答結果の関係を検討し、発汗量が多いときは誤答する機会が多いこと、正答率の向上や解答時間とは独立して習熟度を客観的に評価できることなど精神性発汗現象の学習評価指標としての可能性を示している。

また、精神性発汗波を数理的に考察し、はじめに、問題解決時の精神性発汗波にはカオス性が存在することを明らかにしている。

つぎに、精神性発汗波の発汗変位量の正規化分散値と被験者の主観的な困難度の関係を考察し、問題解決時の心理的負荷量推定モデルを提案している。つぎに、その妥当性を示すとともに、精神性発汗量を指標とする心理的な困難度を考慮した学習評価法を提案している。

以上のように、本研究は算数・数学の問題を刺激として与えたときの精神性発汗現象について考察し、局所発汗量連続記録装置によって心理的困難度の定量的測定が可能であること、心理的困難度を考慮した学習評価が可能であることなどを示している。

本研究で得られた知見や手法は、精神的刺激に対する心理的ストレスの定量的測定を可能にし、学習評価の分野における生体反応の利用の道を開くものである。よって、本論文は博士の学位論文に値すると認める。