

氏名（本籍）	山本 良平（大分県）
学位の種類	博士（保健医療科学）
学位記番号	博甲第18号
学位授与年月日	平成30年3月15日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	保健医療科学研究科
学位論文題目	学習利得を高めるための視覚フィードバック付与方法の 追求

学位審査委員

主査	茨城県立医療大学教授	博士（スポーツ医学）	岩井 浩一
	茨城県立医療大学教授	博士（保健学）	浅川 育世
	茨城県立医療大学准教授	博士（障害科学）	橘 香織
	国際医療福祉大学教授	博士（医学）	谷 浩明

論文の内容の要旨

視覚フィードバックは理学療法場面でも用いられることの多いフィードバック付与方法であり、視覚フィードバックを与えるタイミングや頻度など課題の難易度によって運動学習の効果が異なることが報告されているものの、学習者のスキルレベルを考慮してフィードバック条件を設定するための方法論は確立されていない。健常者にとって簡単な課題であっても理学療法の対象となる患者にとっては難しい課題となる可能性があり、学習する課題そのものの難易度だけではなく学習者にとってどの程度難しい課題であるかを考慮してフィードバック条件を設定する必要がある。そこで、本研究では、スキルレベルの異なる学習者に対して運動学習を効率的に生起させるフィードバック条件を設定するための方略を示すことを目的に実験を行った。具体的には、（1）学習者のスキルレベルの高低により視覚フィードバックを与えるタイミングと頻度の運動学習に与える効果がどのように異なるのかを明らかにすること、（2）練習前のスキルレベルが比較的高い学習者の運動学習を生起させるためのフィードバック条件を探索すること、の二点を実験の目的としている。

第1章の序論では、研究の背景となっている理学療法における運動学習の位置づけ、運動学習理論に関わる項目（Learning-Performance distinctionの問題、練習試行数やフィードバック付与条件、フィードバック情報様式）、本研究で用いる視覚情報を用いたフィ

ードバック研究の状況と運動学習効果，課題の難易度について論じた後，論文構成について述べた。

第2章では，前述の（1）に関して，学習課題は連続した下肢荷重量調節課題，フィードバック情報は下肢への荷重量に応じてランプを点灯させることとし，スキルレベルの異なる学習者に対して異なるタイミングと頻度で構成されたフィードバック条件を設定し，実験の結果をもとに総合的な分析と考察を行った。その結果，フィードバック頻度による違いは認められなかったものの，フィードバックのタイミング及びスキルレベルによる違いを明らかにした。特に，学習課題に対するスキルレベルが低い場合には同時フィードバックが有効に働くことが明らかとなった。

第3章では，前述の（2）に関して，練習前のスキルレベルが比較的高い学習者の運動学習を生起させるためのフィードバック条件を探索した。第2章の実験結果では，スキルレベルの高い学習者では顕著な効果が認められなかったため，フィードバックとして使用するランプの数を増やし，より精度の高い情報を提供することで高いパフォーマンス及び運動学習が生じるかを検証した。その結果，より精度の高いフィードバック情報を用いた条件では高いパフォーマンスを示し，フィードバック・タイミング及び頻度の操作だけではパフォーマンスの向上が困難と考えられるスキルレベルの高い学習者に対してはより精度の高いフィードバックを行うことがパフォーマンス向上に有効であることが明らかとなった。

第4章は総括であり，学習者のスキルレベルが低い場合には同時フィードバックを用いて練習パフォーマンスを向上させ，運動学習が生起するよう働きかけることが推奨されるが，学習者の初期スキルレベルが比較的高いために，同時フィードバックの利用を用いても練習パフォーマンスの向上が望めない場合には，フィードバックとして提示する視覚情報の精度を高めることで，パフォーマンスを向上させるよう働きかけることが推奨されるとしている。さらに，理学療法場面での有用性や今後の展望についても総括している。

審査の結果の要旨

課題の難易度は古くから用いられている運動学習の成果を左右する重要な概念であり，理学療法の場面では，運動学習を促進させる要因として，フィードバックの条件をいかに設定するかが重要なテーマである。また，理学療法を実施するにあたっては，対象となる患者のレディネスに大きな差が見られることから，各個人のスキルレベルや課題の難易度を考慮して運動学習訓練を行うことが求められる。しかし，その実現のためにはフィードバックの頻度，タイミング，及び情報の精度など様々な要素が相互に複雑に影響するため，それらを考慮したうえでフィードバック条件を設定しなくてはならないという大きな障壁があった。

本研究では，従来の理学療法場面における運動学習において経験的に用いられてきた視覚フィードバックによる運動学習効果に着目し，一連の研究を展開している。第一に，視覚フィードバック条件として頻度とタイミングを抽出し，さらに初期のスキルレベルによ

る違い、及びプレテスト、3回の練習試行、そして約24時間後に実施した保持テストの成績に基づく測定時期の要因を加えて、それらの効果を詳細に確認している。第二に、さらに精度の高いフィードバック情報を用いた条件を設定し、それらの影響を検証している。このような様々な条件を組み合わせ、課題であった障壁を解決した一連の研究成果の新規性、独自性は極めて高い。

本論文で得られた成果は、以下の通りである。

(1) 連続的な下肢荷重調整課題の運動学習において、フィードバック頻度は有意な効果を認めないことが明らかとなった。

(2) フィードバック・タイミングについては、同時フィードバックは最終フィードバックに比べ、練習中のパフォーマンス及び運動学習において有利に働く可能性が明らかになった。

(3) 特に、初期スキルの低い学習者において、同時フィードバックの効果が顕著であることが明らかになった。

(4) 初期スキルの高い学習者においては、視覚情報の精度を上げることで練習中のパフォーマンスを改善させることが可能であることが示された。

以上のように、本論文は、従来から理学療法場面における運動学習において重要な問題とされてはいるものの、取り組みが困難であった課題難易度を伴う視覚フィードバック付与方法に関するテーマに果敢に挑戦し、大きな成果を挙げている。理学療法領域としては避けられない患者もしくは身体障害者を対象とした適用についての検討、あるいは今回実施されていない初期スキルが低い学習者において視覚情報の精度を上げた場合の検討などいくつかの点でさらなる課題は残るものの、本論文で得られた成果は理学療法における運動学習の場面で最適なフィードバック条件の設定に大いに寄与するものであり、博士（保健医療科学）の学位に十分値するものと判定した。