

個別の運動スキル要素と複合した運動スキルの相違

身体運動科学研究領域

5 0 1 4 A 0 4 4 - 8 渡部 潤

研究指導教員：彼末 一之 教授

1. 諸言

運動スキルとは、身体が目的にかなった動きをするように、身体諸機能を随意的に調整する能力であり、筋力や持久力、スピードにはよらず、正確さや素早さ、予測に関係している神経系の働きによって決定される能力である(大築 1988)。スキルは入力系に属する状況判断能力、出力系に属する正確さ、素早さ、持続性など複数の要素に分けられる。本研究ではこれらの能力の要素の中でスポーツにおいて非常に重要であると考えられる「正確さ」に着目した。特に、「正確さ」の中で、スポーツ動作に必要とされる要素として、力発揮調節に関わるグレーディング、時間的調節に関わるタイミングを検討した。実際のスポーツ場面では、スキルの要素を組み合わせ一つのスキルを遂行することが多い。これは、single task を組み合わせた dual task であると考えられる。dual task の成績は single task の成績に比べて悪化することが知られている(Vuillermé ら, 2003)。また、single task の成績が同じでも悪化の程度は異なる。これは、dual task の成績は single task の単純な足し算ではないことを示している。つまり、dual task の成績においては single task 遂行の能力の他に、それらを組み合わせる能力があると考えられる。本研究では、グレーディングやタイミング個別の成績でそれらを組み合わせたスキルの成績を説明できるかを検討した。

2. 実験 1

グレーディングやタイミングの能力を個別に測定できるような課題を実施し、それらの課題を組み合わせた課題と比較することで、個別のスキル要素とそれらを組み合わせたスキルの関係を検討した。

【方法】 被験者は健康な右利きの男性で、合計 17 名であった。年齢は 21 歳から 28 歳までの平均 23.4 ± 2.3 歳であった。グレーディング能力の測定で

は、圧センサーをつまむ力を測定した。その際に、目標となる強度の力発揮を指定し、バリスティックに力発揮をしてもらった。グレーディングの成績は力発揮のピーク値を測定し、その標準偏差と変動係数で評価した。力発揮強度は最大随意収縮(MVC)の 30%、50%、70%の 3 段階で設定した。タイミング能力の測定では、縦に移動する球の映像を用いて、上から下に移動する球が目標の位置に来た時にタイミングを取る課題を実施した。タイミング能力の測定では、実験 1 と同様の映像を用いてタイミングをとる課題を実施した。タイミングの成績は目標からの時間的な誤差の標準偏差で評価した。映像の動き始めから目標の位置に来るまでの時間を 1/3sec、2/3sec、1sec の 3 段階で設定した。さらに、タイミングの課題で提示した映像に合わせて、グレーディングで指定された強度の力発揮をする課題を実施した。

課題は最初に MVC を測定し、次にタイミングの練習、グレーディングの練習をした。その後、本番として、タイミングのみの課題、グレーディングのみの課題を各 15 回ずつ、タイミングとグレーディングを組み合わせた課題をランダムな順番で各組み合わせ 15 回ずつすべてランダムにして実施した。

データ解析ではグレーディングやタイミングの single task と dual task の標準偏差や変動係数の相関を検討した。さらに、single task から dual task への成績の変動を捉えるために、グレーディングやタイミングの標準偏差や変動係数と、標準偏差、変動係数、平均の変化量(dual task の成績-single task の成績)、変化比(dual task の成績/single task の成績)の相関を見た。

【結果】 今回の課題の中でも難しく、single task から dual task への成績の変動が顕著に表れると考えられるグレーディングの 70%に着目した。その結果 70%MVC における single task と 1/3sec の組み合わ

せでの標準偏差と変動係数で有意な相関は見られなかった($r=-0.04$, $r=-0.24$) (図 1)。また、グレーディングの全ての single task の標準偏差と平均の変化量、変化比の間にも有意な相関は見られなかった。

【考察】 single task の成績を評価するだけでは dual task の成績は評価できないと考えられる。そのため、dual task の成績は single task の単純な足し算ではなく、課題を組み合わせるときには single task の能力とは別の要因が介入している可能性が示唆された。

3. 実験 2

実験 1 ではスキルの要素を組み合わせたスキルとして、比較的単純な課題を用いた。実験 2 では、スキルの課題としてスポーツ動作に近いものを用いて、実験 1 で示されたことが同様に観察されるのかを調べた。

【方法】 被験者は健康な右利きの男性で、合計 22 名であった。年齢は 19 歳から 26 歳までの平均 21.6 ± 1.9 歳であった。グレーディング能力の測定では、圧センサーをつまむ力、肘屈曲、肘伸展の力を測定した。その際に、目標となる強度の力発揮を指定し、バリストックに力発揮をしてもらった。グレーディングの成績は力発揮のピーク値を測定し、その標準偏差と変動係数で評価した。力発揮強度は 10%MVC、30%MVC、50%MVC、70%MVC の 4 段階で設定した。タイミング能力の測定では、実験 1 と同様の映像を用いてタイミングをとる課題を実施した。タイミングの成績は目標からの時間的な誤差の標準偏差で評価した。映像の動き始めから目標の位置に来るまでの時間を 0.3sec、0.5sec、0.7sec の 3 段階で設定した。さらに、スキルの要素を組み合わせたスキルの課題として、重心動揺やその他の複雑な要素を排除した、座位による肘固定でのダーツを実施した。ダーツの成績は中心からの距離を測定し、平均と標準偏差を算出した。

データ解析では、グレーディング、タイミングの成績とダーツの成績の相関を検討した。

【結果】 グレーディングにおける肘屈曲の 30%MVC でダーツの誤差の標準偏差と有意な負の相関が見られた($r=-0.47$, $p<0.05$)。しかし、それ以外のグレー

ディング、タイミングの成績とダーツの成績では有意な相関は見られなかった。

【考察】グレーディングにおける肘屈曲の成績とダーツの成績で有意な負の相関が見られたが、肘屈曲はダーツ動作に重要な動作ではなく、ダーツ動作に直接関連がある可能性は低いと考えた。

その他のグレーディングやタイミングの成績はダーツとは有意な相関がなかったため、実験 1 同様、スキルの要素でそれらを組み合わせたスキルの説明はできなかったと考えられる。

4. 結論

スキルの要素の成績ではそれらを組み合わせたスキルの説明はできなかった。そのため、スキルの要素を評価しても、スキルを正確に評価することができないことが示唆された。

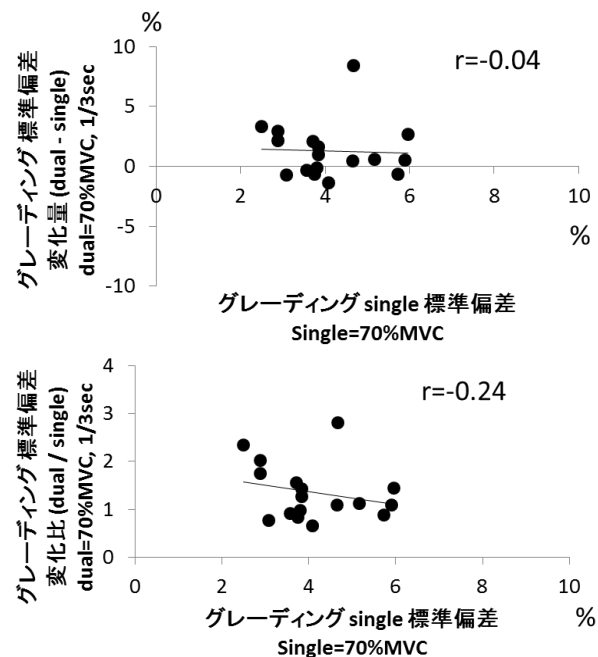


図 1. グレーディングの標準偏差における「70%MVC の single task」と「70%MVC と 1/3sec を組み合わせた dual task における変化量(dual task と single task の成績の差)および変化比(dual task と single task の成績の比)」の相関