

# け上がり動作の「観察」と「イメージ」における皮質脊髄路の興奮性 Corticospinal excitability in observing and imaging kip performance

1K08A001-9 相島千尋

指導教員 主査 彼末一之先生 副査 正木宏明先生

## 【緒言】

スポーツの新たな動作の獲得や動作の改善において「観察」や「運動イメージ(以下イメージ)」は欠かせない要素である。本実験では、経験したことがなければ自分がしていることをイメージすることが困難なけ上がり動作(以下け上がり)を選択した。け上がり熟練者は、上腕三頭筋の放電が顕著であり、上腕二頭筋の放電がほとんど見られない。一方、未熟練者は上腕二頭筋の放電が顕著であり、上腕三頭筋の放電がほとんど見られない [小川原慶太、古谷嘉邦,1991]。そのため、未熟練者のけ上がりイメージ中から得られる運動誘発電位(Motor Evoked Potential:以下 MEP)の振幅は、上腕二頭筋の振幅が上腕三頭筋の振幅を上回ると仮説を立てた。本研究では、け上がり未熟練者の観察やイメージ中の皮質脊髄路の興奮性を、誰でも容易にイメージすることのできる、腕立ての観察やイメージ中の皮質脊髄路の興奮性と比較し明らかにする。未経験ではイメージすることですら困難なけ上がり、またその動作に使うとされる筋、これらの関連性を明らかにすることは、新たな動作の獲得のために行われる、「観察」や「イメージ」の効果や、その方法論をより明確にすることに繋がると考えられる。

## 【方法】

被験者はけ上がりをできない健康な男性6名とし、銀塩化銀電極を上腕二頭筋、上腕三頭筋の筋腹に電極間距離約1cmで貼付した。経頭蓋磁気刺激法(Transcranial Magnetic Stimulation:TMS)には磁気刺激装置(MAGS-TIM200,マグスティム社)を用いた。被験者には筋活動が起きないようにリラックスした姿勢で椅子に座らせ、第三者の腕立てとけ上がりの動画を観察させた。腕立てとけ上がりの静止画像(control)を各5回、腕立てとけ上がりの動画を各10括り、合計30個の静止画像と動画をランダムに並べ、約8分間の映像を1セットとした。被験者が刺激のタイミングを覚え、待ち構えることを防ぐため、刺激のタイミングは伝えず実験を行った。腕立て動画では腕を屈曲から伸展する際に刺激した。け上がり動画では、熟練者であれば上腕三頭筋の放電が顕著に見られる、鉄棒を引きつけ上体を持ち上げるタイミングに刺激した。被験者には、何もイメージせずに映像を観察する観察条件と、自分自身が運動を行っているかのようにイメージをするイメージ条件の2通りの条件で2セットずつ行った。試行の終了後、イメージ条件でどれだけ鮮明にイメージできたかを、7段階で被験者に評価させた。

## 【結果】

図1に、被験者6名から得られたMEP振幅の平均グラフを示した。各課題間のcontrolと比較した結果、上腕二頭筋の、け上がり×観察課題を除いた全ての課題でMEP振幅が増大した。また、上腕二頭筋と上腕三頭筋、け上がりと腕立ての全ての課題間でイメージ中に得られたMEP振幅が観察中に得られたMEP振幅を上回った。また、上腕二頭筋から得られたMEPは、イメージ時でも観察時でも、け上がりより腕立ての方が大きな振幅を示した。一方、上腕三頭筋から得られたMEPは、イメージ時においても観察時においても腕立てよりけ上がりの方が大きな振幅を示した。また、筋、動作、イメージの有無の三要素に分け三元配置の分散分析を行ったが、全ての課題間において有意差は認められなかった。

## 【考察】

仮説とは異なり、結果では、け上がりイメージ中から得られるMEP振幅は、上腕三頭筋の振幅が上腕二頭筋を上回る傾向にあった。新規の運動をイメージする時は第三者がやっているのを見るような視覚的なイメージになりやすい[内藤栄一,2004]。今回、被験者に呈示した映像は熟練度の高い(全国大会で優勝経験のある)体操選手のけ上がりだった。そのため、今回の実験で被験者は一人称的なイメージを鮮明に行うことができず、イメージ条件から得られるMEP振幅は、被験者自身の熟練度に限らず観察している映像内容の影響をうけた可能性があると考えられる。

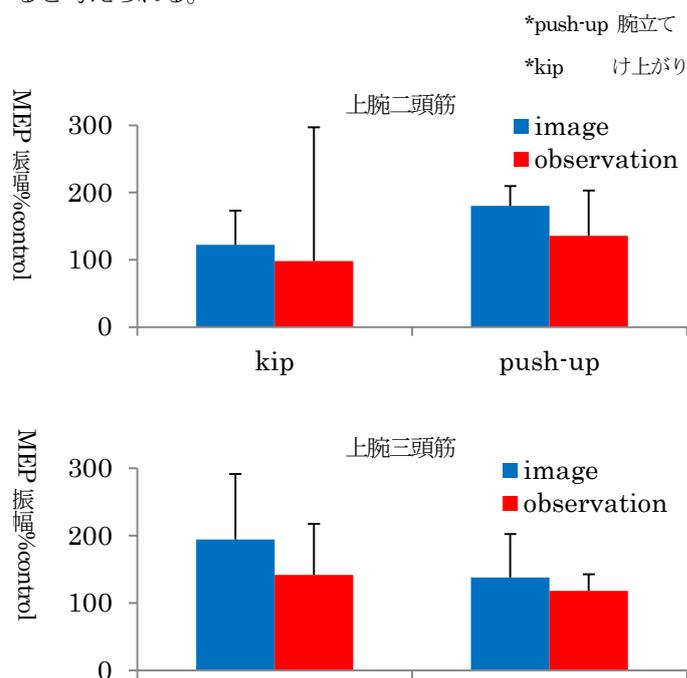


図1 上腕二頭筋と上腕三頭筋のMEP振幅の平均