

## 論文審査の結果の要旨

論文提出者 氏名 班目 春彦

筋力トレーニング（レジスタンストレーニング）による筋力増強効果は、直接トレーニングの対象としていない筋群にも発現することがあり、「筋力増強の効果転移」（Cross-transfer）と呼ばれている。この場合、効果転移が生じた筋には筋肥大は起こらず、筋力増強は、筋力発揮のための神経系の学習効果によるものと考えられており、「交叉学習」（Cross-education）とも呼ばれる。一方、トレーニングの方法によっては、筋肥大効果そのものが他の筋に転移する可能性も考えられる。特に、近年開発された「筋血流制限下でのレジスタンストレーニング」（加圧トレーニング）のように、局所的な筋肥大効果が大きく、さらに交感神経系や内分泌系を強く活性化する方法を用いれば、その全身的作用によって筋肥大効果にも転移が生じて不思議ではない。本論文は、筋血流制限下でのレジスタンストレーニングによる筋肥大効果が、条件によっては他の筋に転移しうることを初めて実証し、そのメカニズムについて考察したものである。

本論文は5章からなり、第1章は序論、第2章は血流制限トレーニングに対する内分泌応答の上肢運動と下肢運動での比較、第3章は下肢の血流制限トレーニングが上肢の筋群に与える影響、第4章は下肢の血流制限トレーニングが高負荷トレーニングを行った上肢の筋群に与える影響について論じ、第5章は総括論議となっている。

第2章では、第3章以降の実験条件を設定するために、運動直後の内分泌応答の大小について、上肢の血流制限トレーニングと下肢の血流トレーニングの間で比較し、下肢の血流制限トレーニングの方が、成長ホルモンの分泌を活性化する効果が大きいことが示されている。

第3章では、第2章の実験結果をふまえ、下肢の血流制限トレーニングを長期的に行なった場合に、その筋肥大効果が上肢の筋に転移するかを詳細に検討している。その結果として、1) 単独では筋肥大も筋力増強も引き起こさない低負荷の通常トレーニングを上肢筋に対して行ない、下肢の血流制限トレーニングと組み合わせると、上肢筋にも筋肥大と筋力増強が生じること、2) 一方、運動を全く行なわない上肢筋に対しては、このような転移効果が生じないこと、などの興味深い成果が得られている。

第4章では、下肢の血流制限トレーニングが、血流を制限せずに高負荷のトレーニングを行った上肢の筋群に与える影響を調べ、下肢の血流制限トレーニングによって内分泌活性の亢進は認められるものの、高負荷トレーニングを行なった上肢筋群の肥大を増強しないことが示されている。

第2章～第4章で述べられている実験結果から、血流制限トレーニングによる内分泌活性の亢進が、その全身的な作用によって、血流を制限せずに低負荷のトレーニングを行った筋群の肥大を増強することが示唆された。一方、上肢筋に対して全くトレーニングを行なわなかった場合にはこうした効果は見られず、逆に十分に筋肥大が生じるトレーニングを上肢筋に負荷した場合には筋肥大の増強効果が見られないことも示された。

第1章の序論および第5章の総括論議でも述べられている通り、本論文が扱っているテーマは、障害のリハビリテーションや、低体力者のための筋力トレーニング処方という見地からきわめて重要と考えられる。残念ながら、筋肥大の効果転移のメカニズムについては、本論文における内分泌反応に一貫性が見られないこと、*in vitro*系などを用いた実験が行なわれていないことから、今後さらに検討していく必要があるだろう。しかしながら、本論文は、筋力トレーニングによる筋肥大効果が他の筋に転移する可能性を世界で初めて実証したものであり、そのメカニズムの解明に向けた研究を刺激するばかりでなく、運動指導の現場でもきわめて有用な知見を提供している点でも意義の高いものと評価される。

なお、本論文の第3章は、仲里浩一、越智英輔（以上日本体育大学）、禰屋光男、松林武生（以上東京大学大学院総合文化研究科）、佐藤義昭（東京大学大学院医学系研究科）との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、本査会は博士（学術）の学位を授与するにふさわしいものと認定する。