

# 痙直型脳性麻痺による軽度肢体不自由者の上肢筋力トレーニングに関する研究

Research on the upper limbs muscle training of the slight crippled due to spastic cerebral palsy

井上貴江\*, 清水安希子\*\*, 山本洋司\*\*\*, 松下 亮\*\*\*\*, 田中弘之\*\*\*\*\*

Takae INOUE\*, Akiko SHIMIZU\*\*, Hiroshi YAMAMOTO\*\*\*,

Ryo MATSUSHITA\*\*\*\* and Hiroyuki TANAKA\*\*\*\*\*

\*鳴門教育大学研究生 (1989年度修了生)

\*Naruto University of Education Reseach Student

\*\*松原市立三宅小学校

\*\*Miyake Elementary School, Matsubara Municipal

\*\*\*豊中市立桜井谷東小学校

\*\*\*Sakuraidani-higashi Elementary School, Toyonaka Municipal

\*\*\*\*鳴門教育大学大学院

\*\*\*\*Graduate School, Naruto University of Education

\*\*\*\*\*鳴門教育大学生活・健康系 (保健体育) 教育講座

\*\*\*\*\*Faculty of Health and Living Sciences, Naruto University of Education

鳴門教育大学学校教育学部

〒772-8502 鳴門市鳴門町高島字中島748

Naruto University of Education

748 Nakajima, Takashima, Naruto-cho, Naruto-shi, Tokushima 772-8502, Japan

平成18 (2006) 年11月10日受理

(Received on November 10, 2006)

キーワード：痙直型脳性麻痺, 筋力トレーニング, 等速性運動

Keywords: spastic cerebral palsy, muscle training, isokinetic exercise

## I はじめに

身体障害者, 特に脳性麻痺による肢体不自由者は障害によると思われる日常動作 (立位や歩行等を含む身体姿勢) の変形をとまなうことが多く, たとえば障害が下肢のみであったとしても変形が下肢だけではなく健常とされる上肢にもおよんでいる場合もある。

井上・清水ら<sup>1) 2)</sup>は脳性麻痺による肢体不自由者の場合において, 加齢や日常動作の変形の長期化 (習慣化) に伴う将来的な「障害の重度化」や「二次障害の誘発」の可能性とそれらの予防の重要性を指摘している。また肢体不自由者自身の「体力維持」の観点から日常的なりハビリテーションの重要性がより高まっている。一般に身体障害者がリハビリテーションを行う際には, まず医学的な診断に基づいてプログラムが組まれ医師や理学療法士等の指導のもとに訓練が行われる。その際, 障害の度合が重度の部位に対して重点をおいて訓練が行われる

ことは当然ではあるが, たとえば脳性麻痺による下肢不自由者の場合には, 先に述べたような上肢の変形がみとめられたとしても, 上肢が健常である (あるいは限りなく健常に近い状態である) ために下肢の機能回復によって「上肢の変形も解消するであろう」という将来的展望のもと, 上肢に対しての訓練的アプローチが見落とされていることが多いのではないかと考えられる。しかし脳性麻痺による肢体不自由者の場合, 本来は障害部位の機能回復とあわせて, それ以外の部位にも訓練的アプローチが施されてこそ「障害の重度化」や「二次障害の誘発」の予防につながるのではないかと推察できる。また, このことは肢体不自由者自身の「体力維持」の点でも向上が期待できるであろう。

本研究では, 車いすや松葉杖を使用していない自力歩行可能な痙直型脳性麻痺による軽度下肢不自由者を対象として, 健常とされる上肢の筋力トレーニングを重点的に行い, 被験者の上肢筋力の時間的変化を調べて, 彼ら

の身体機能回復や「体力維持」に効果があるかどうかを明らかにすることを目的とした。

## II 方法

### 1. 被験者

対象者は、日頃から特別な運動習慣のない痙直型脳性麻痺による軽度下肢不自由者の女性1名とした。

### 2. トレーニング処方

#### 1) トレーニングの種類

トレーニングは、肩関節水平外転・水平内転運動および屈曲内転・伸展外転運動について実施し、動的筋力測定装置 (CBX Norm770, サイベックス・ジャパン; 以後CYBEX770と略) を用いたアイソキネティックトレーニングおよびフリーウェイトによるアイソトニックトレーニングを組み合わせた複合的トレーニングとした。

#### 2) トレーニングの強度および時間

予備実験として、CYBEX770による肩関節運動におけるアイソキネティックテストを実施した。角速度は60, 120, 180(度/秒)とした。この測定結果に基づき、肩関節水平外転・水平内転運動および屈曲内転・伸展外転運動における左右のトレーニング様式を決定し、トレーニングの負荷強度は角速度120度/秒、負荷回数は10回とした。

#### 3) トレーニングの頻度

一週あたり3回とした。

#### 4) トレーニングの期間

2003年5月から開始し、2006年6月まで継続して行った。

#### 5) トレーニング効果の評価

CYBEX770によるアイソキネティックテストは、2003年5月、2004年11月、2005年6月、2005年11月、2006年6月の合計5回実施した。筋力の評価項目は最大トルク, 最大仕事量, 平均パワーおよび総仕事量を選定した。

## III 結果と考察

右肩関節の水平外転・内転運動では、外転運動の最大トルク (Nm), 内転運動の最大トルク (%), 外転・内転両筋群における総仕事量の比率および平均ROM (度) において、トレーニング期間に伴い有意な変動 ( $p < 0.0001$ ) が見られた (図1)。

また左肩関節では外転・内転両運動の最大トルク (Nm) の他, 外転・内転両筋群における最大トルク (%) の比率および平均ROM (度) において、トレーニング期間に伴い有意な変動 ( $p < 0.0001$ ) が見られた (図2)。

右肩関節の屈曲・伸展運動では、伸展運動の最大トルク (%) および平均ROM (度) において、トレーニング期間に伴い有意な変動 ( $p < 0.0001$ ) が見られた (図3)。

また左肩関節では伸展運動の最大トルク (%), 総仕

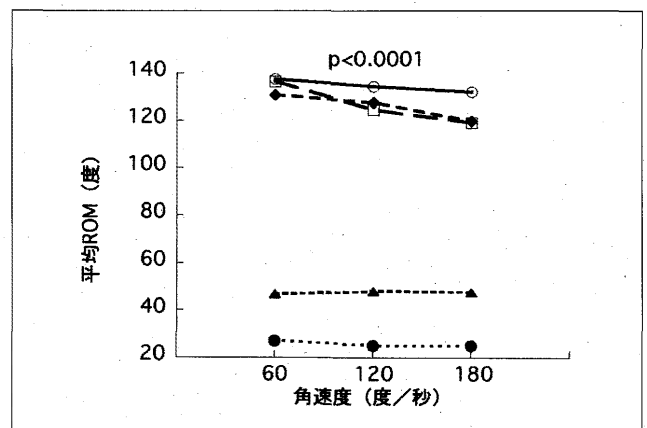
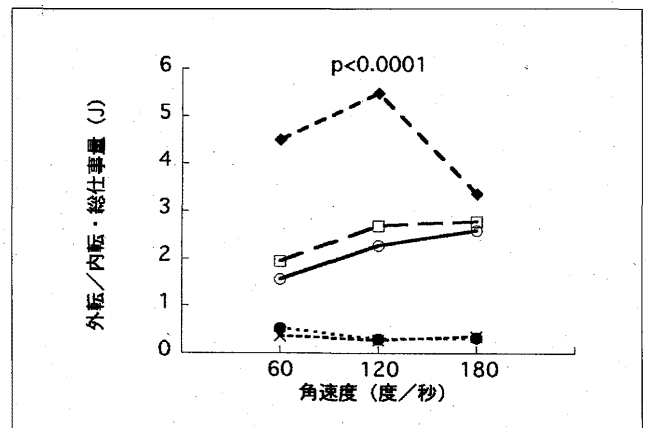
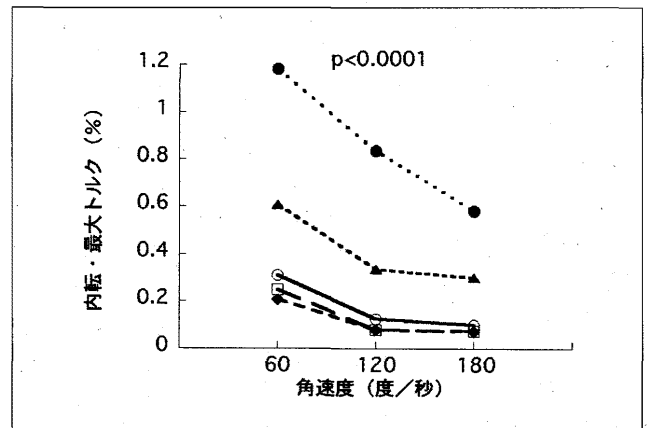
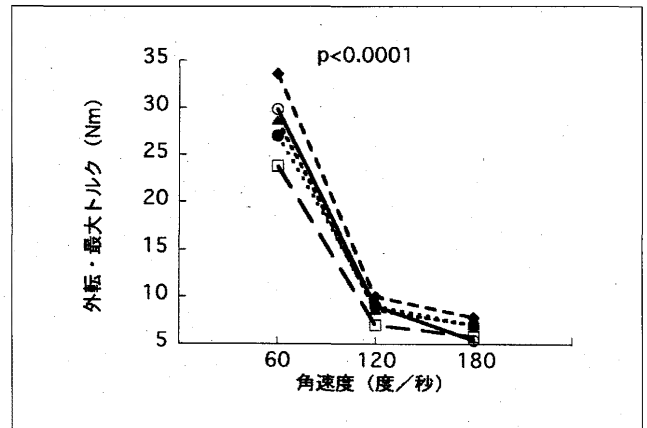


図1 右肩関節水平外転・内転運動における最大トルク, 総仕事量および平均ROMの推移  
○2006年6月, □2005年11月, ◆2005年6月, ▲2004年11月, ●2003年5月

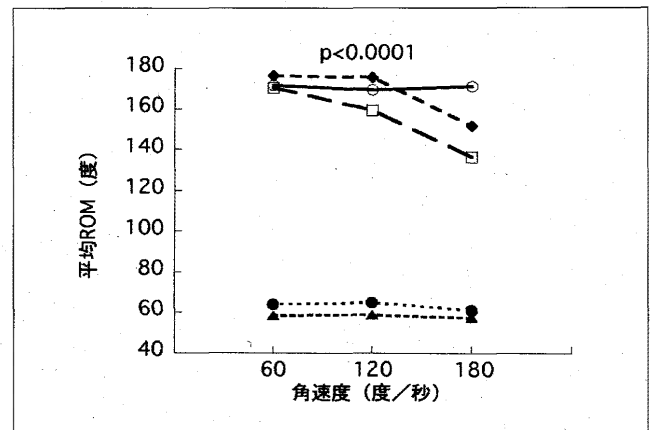
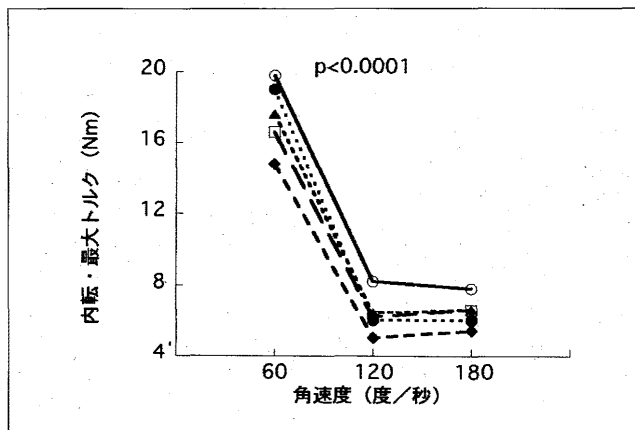
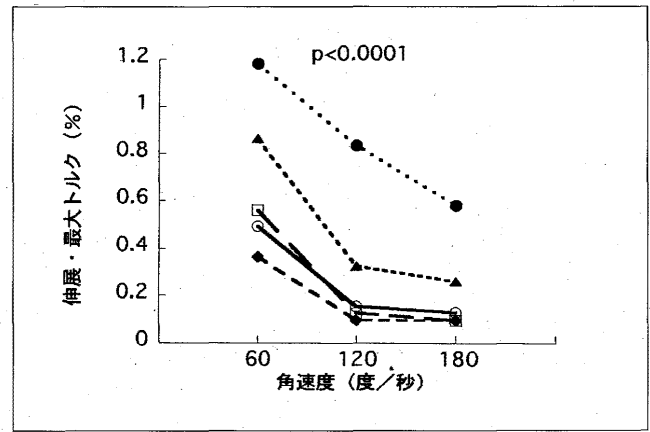
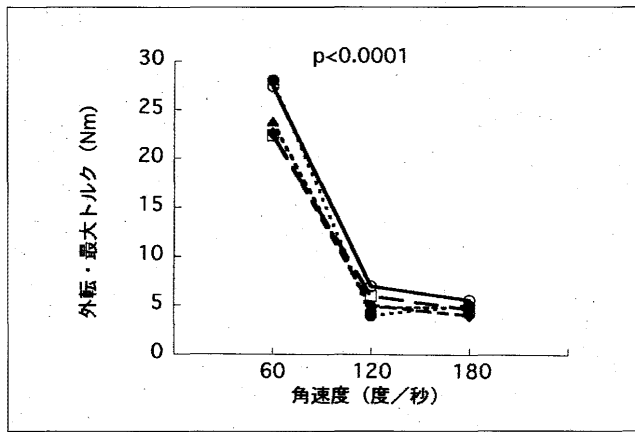


図3 右肩関節伸展位における最大トルクおよび平均ROMの推移  
 ○2006年6月, □2005年11月, ◆2005年6月, ▲2004年11月, ●2003年5月

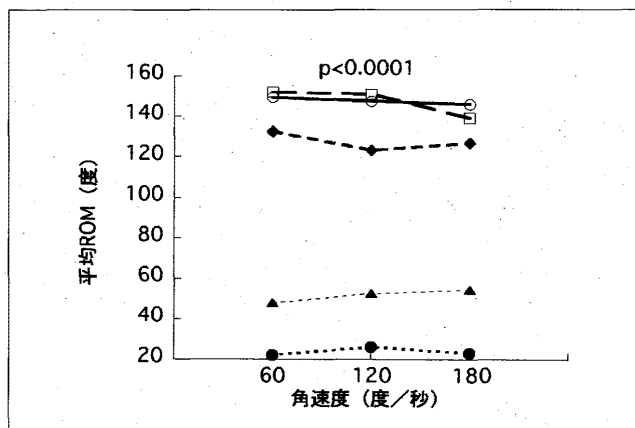
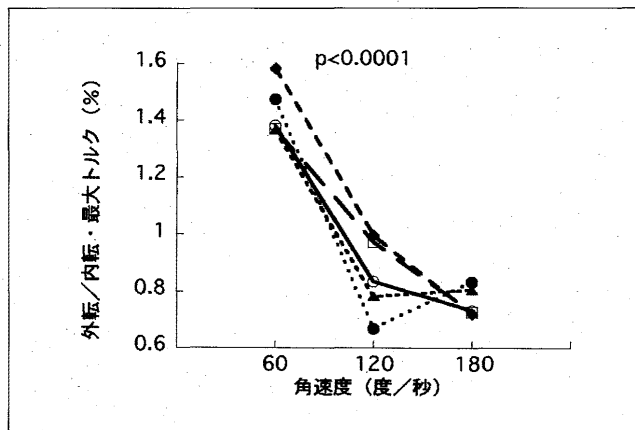


図2 左肩関節水平外転・内転運動における最大トルク、総仕事量および平均ROMの推移  
 ○2006年6月, □2005年11月, ◆2005年6月, ▲2004年11月, ●2003年5月

事量 (J) および平均 ROM (度) において、トレーニング期間に伴い有意な変動 ( $p < 0.0001$ ) が見られた (図4)。

有意差の見られた項目について、時間の経過にもよって数値が上昇傾向にあるものが大半ではあるが、中には数値の変化が激しく安定性に欠けると思われる項目もあった。それ以外の項目については有意差が認められていないが、上昇傾向にあるものと安定性に欠ける項目がやはり同じように見られた。しかし上昇傾向の項目が大半であったことから、脳性麻痺による軽度下肢不自由者に対する上肢の筋力トレーニングは、何らかの効果があると考えられる。さらに効果を高めるには、有意差が見られなかった項目や有意差が見られながらも安定性に欠ける項目についてトレーニングを継続して経過を観察する必要があると思われる。

本研究でトレーニングを行った被験者の場合、上肢が健常とされるため、障害のある下肢のトレーニングよりも身体的な負担を与えることなくトレーニングを遂行できた。このことは障害部位以外の身体部位のトレーニングにおける負荷の上昇が可能なことを期待させるものであり、「体力維持」も望める。しかし、過度な負荷上昇は新たな身体的負担を与えかねないため、トレーニング時の負荷の決定には十分に検討することが重要である。

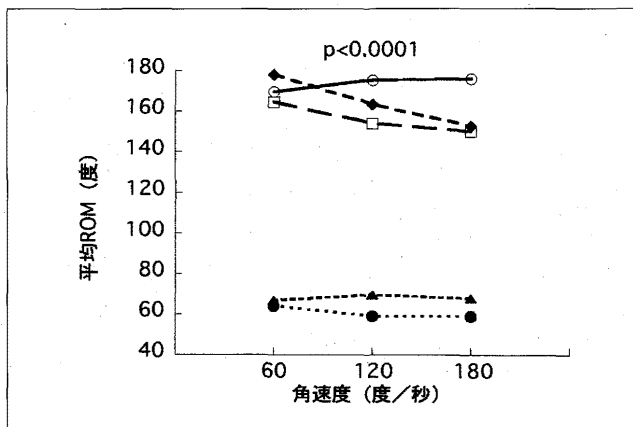
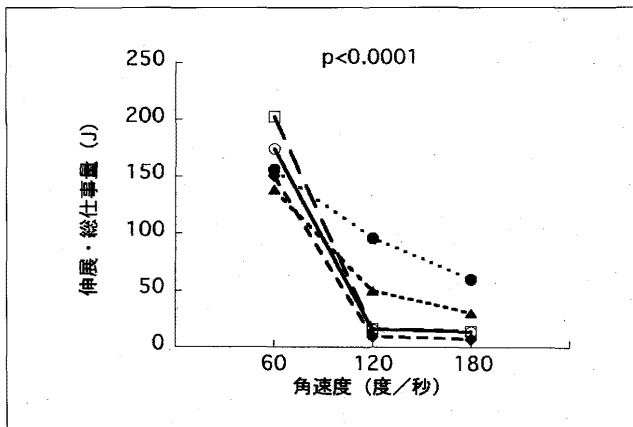
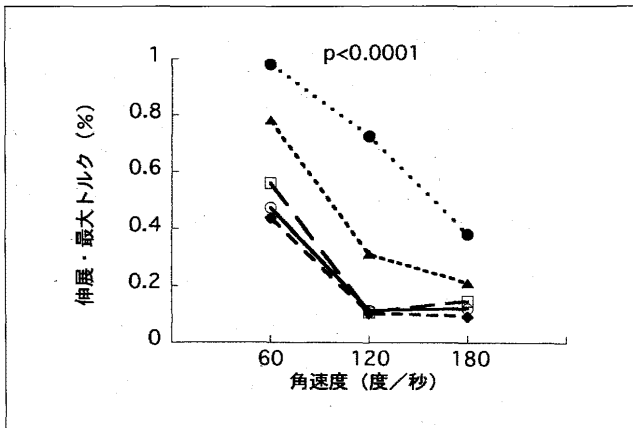


図4 左肩関節伸屈運動における最大トルク、総仕事量および平均ROMの推移  
 ○2006年6月、□2005年11月、◆2005年6月、▲2004年11月、●2003年5月

うと考える。また「体力維持」という点ではトレーニングの継続が不可欠である。今回明らかになった数値の不安定な部分を解消する意味でも、トレーニングを継続して経過を観察していくことがまた重要であることが示唆された。

#### IV 結語

痙直型脳性麻痺による軽度下肢不自由者を対象に、健常とされる上肢の筋力トレーニングを行い、上肢筋力の時間的変化を検証した。3年間のトレーニングの反復により、等速性筋力に有意な変動が見られ、健常とされる

上肢へのトレーニングに関しても何らかの効果があると推察された。しかし、安定性の低い結果も多々見られ、この要因の一つとして長期のトレーニングの継続に伴うトレーニング効果発現の遅滞傾向が考えられる。今後は、さらに継続してトレーニングを重ね、その効果を追証するとともに、下肢のトレーニング効果との関連についても検証していく重要性が示唆された。

#### V 引用・参考文献

- (1) 井上貴江・佐々木弘幸・清水安希子・田中弘之：痙直型脳性麻痺による軽度肢体不自由者の筋力トレーニングに関する研究，鳴門教育大学実技教育研究，第15巻，47-50，2005。
- (2) 井上貴江・佐々木弘幸・清水安希子・田中弘之：痙直型脳性麻痺による軽度肢体不自由者の筋力トレーニングに関する研究（第2報）—継続に向けての課題—，鳴門教育大学実技教育研究，第16巻，41-44，2006。
- (3) 五味重春：脳性麻痺（第2版）—リハビリテーション医学全書15— 医歯薬出版，1989。
- (4) 竹川徹・殷 祥洙・安保雅博・宮野佐年：変形性膝関節症に対するセラバンドを用いた運動療法の効果—膝伸展・屈曲同時訓練についての検討—，体力科学，52巻，3号，305-312，2003。
- (5) 広川俊二：距離・時間因子情報による脳性麻痺児の歩行分析，医用電子と生体工学25巻，2号，17-24，1987。
- (6) 土屋邦喜・佐竹孝行・太田 剛・池邊修二：大型三次元床反力計を用いた歩行の解析—脳性麻痺治療における適用に関して—，整形外科と災害外科，38巻，4号，1801-1805，1990。
- (7) 小塚直樹・橋本伸也・宮本重範・小神 博・横井裕一郎・仙石泰仁・三島与志正：痙直性脳性麻痺児のcrouching gaitとその定量化に関する研究，理学療法学，19巻，4号，371-375，1992。
- (8) 昇地勝人：姿勢と脚ラテラルティの相互関係，リハビリテーション心理学研究，12巻，39-46，1983。
- (9) 江原義弘：異常歩行をどうみるか，Journal of Clinical Rehabilitation，299-304，Vol. 5，No. 3，1996。
- (10) 浅海岩生：CYBEXを使用した痙性筋の評価，第3回 中国ブロック理学療法士学会学会誌，49-51，1989。
- (11) 平岡浩一・秋山 稔・渡部政幸・新町景充・川上司：CYBEX6000を用いた痙性評価の検者内信頼性および妥当性の検討，PTジャーナル，Vol.30，No.229-132，1996。
- (12) 菅原憲一・内田成男・椿原彰男：脳卒中片麻痺患者の麻痺側筋出力特性に関する研究，PTジャーナル，Vol.29，No.1，64-66，1995。