

# 論文の内容の要旨

## 論文題目

知的障害者および高齢者に対する身体トレーニングの効果に関する研究  
A Study of Physical Training for Intellectually Disabled Youth and Elderly People

氏名 早川 公康

## 諸言

わが国は少子高齢化社会が急速に進行している。子どもの数（人口）は少なくなっているにもかかわらず、知的障害を持った子どもの数は増加している。2005年の厚労省統計によれば、知的障害者数は約55万人、18歳以下の知的障害児は11.7万人である。知的障害児では、肥満をはじめとする運動不足が関連する疾病の有病率も高く、運動を好まない傾向もみられる。知的障害児は、健常児と比較して身体の動きをコントロールする能力が低く、重度の知的障害児に対する運動指導には様々に難しい課題がある。

一方、高齢化社会では高齢者の年齢に伴う低体力化によって、自立した身体動作が困難になることへの問題が深刻化しており、高齢者の身体的自立をできるだけ長期にわたって維持できる健康寿命の延伸が望まれている。

本研究は、筋力トレーニングや有酸素トレーニングの要素を含んではいるが、動作の質（Quality of Motion）の改善や向上を主目的として開発された「認知動作型トレーニングマシン」を、運動指導が難しいとされる知的障害児（最重度障害を含む）および低体力高齢者に対する運動手段として用いることによって、その適用の可能性を探るとともに、長期間（5年間）の継続的なトレーニングの実施効果をとらえることを目的とした。

## 第1部

### 研究1 知的障害児を対象とした15ヵ月間の身体トレーニングの効果

研究1では、知的障害児を対象として、認知動作型トレーニングマシンを用いたトレー

ニングをおこなうことの可能性を検討すると共に、トレーニングの実施が身体面、心理面、日常生活行動面に及ぼす影響をとらえることを目的とした。

対象は知的障害児男子 5 名で、そのうち 4 名が養護学校（高等部 1 名、中等部 3 名）、1 名が普通小学校（特殊学級）に通学していた。トレーニングは、対象児の様子を見ながら段階的にトレーニングに用いるマシン機種を増加させていった。第 1 段階として、低体力者用に開発されたソフト筋力トレーニングマシン 6 種類を用い、第 2 段階としてパワーアシスト式多動型楕円軌道自転車、和舟漕ぎ動作マシン、パワーマックス自転車エルゴメータを導入し、第 3 段階としてスプリントトレーニングマシン、車軸移動式パワーバイク、低床幅広トレッドミルを導入した。

トレーニングは 15 か月間、週 1 回、一回 90 分間実施したが、トレーニング開始時から 15 か月後では、身長 of 平均値が 159cm から 166 cm に、体重の平均値が 55kg から 60 kg に増加したが、体脂肪率の平均値は 24.2% から 20.9% に減少した。肥満であった 1 名の体脂肪率は、トレーニング開始時に 56%、6 か月目に 50%、8 か月から 15 か月では 45~48% となった。インピーダンス法による筋肉量の平均値は、6 か月目で 37.5kg から 40.9kg と有意に増加した。体力測定では、10m 障害歩行、50m 走、背筋力、握力、長座体前屈を測定したが、個人差が大きかった。背筋力では、2 名が 0 kg であったが、6~8 か月後では、30 kg を発揮できるようになった。トレーニングの過程で、動作の様子について観察記録を行ったが、明らかにトレーニングでの運動動作に向上がみられ、全員にトレーニングを楽しむ様子がみられ、保護者に対するアンケート結果から、日常の生活行動にも改善がみられて、認知動作型トレーニングマシンの知的障害児への適用は可能であり、障害児自身もこのトレーニングを好み、その結果として、心身両面にプラスの効果がもたらされることが明らかとなった。

## 研究 2 養護学校カリキュラム時間内における知的障害児の身体トレーニング効果

研究 1 の成果をもとに、研究 2 では、養護学校内に、認知動作型トレーニングマシン 4 機種（スプリントトレーニングマシン、車軸移動式パワーバイク、手足同側マシン、足腰伸ばしマシン）を設置し、より多くの知的障害児が養護学校での身体運動として、認知動作型トレーニングを実施することの効果について検討した。トレーニングの対象児は、高等部の男子生徒 23 名で、学校カリキュラム時間内で週 1 回、一人 30 分間、3 ヶ月間のトレーニングを実施した。トレーニングは、一回に 4 人が対象になり、順次トレーニングを実施する方法を取った。トレーニングは、対象児に喜んで受け入れられた。スプリントトレーニングマシンなど、運動の技術性を要するものでは、トレーニングによって顕著な改善が見られた。このトレーニングでは、実際のランニングは行わなかったが、体力測定で実施した 50m 走では、トレーニング開始時に、 $22.3 \pm 12.5$  秒（平均  $\pm$  標準偏差）から 3 か月後では、 $17.1 \pm 9.5$  秒となり、有意に改善した（ $P < 0.05$ ）。10m 歩行タイムは、トレーニング開始時  $8.3 \pm 3.1$  秒から 3 か月後  $6.2 \pm 1.8$  秒（ $P < 0.01$ ）と有意に短縮した。10m 障害歩

行は開始時 12.0±5.0 秒から 3 か月後 8.6±3.3 秒 (P<0.01) と有意に短縮した。股関節開脚角度は開始時 82.8±18.3 度から 3 か月後には 94.0±15.5 度 (P<0.05) と有意に増加した。

個人別にみると、体脂肪率の顕著な減少 (1 ヶ月目 40.4%・3 ヶ月目 32.3%)、股関節開脚角度の改善、50m 走でトレーニング開始時 41.3 秒から 3 ヶ月目 13.0 秒に大幅短縮、10m 歩行タイムの大幅短縮、などがみられた。当初走ることができなかった生徒も、トレーニングにより断続的に 50m を走ることができるようになった。背筋力がゼロ kg で筋力発揮が困難であった生徒が 3 ヶ月後には 7kg を示した。保護者へのアンケート結果では、日常生活行動面での好ましい変化がみられている。週 1 回、30 分のトレーニングによっても、知的障害を持った生徒の身体機能や運動遂行能力の改善が図られることがわかった。

### 研究 3 知的障害児を対象とした 5 年間の認知動作型トレーニングの効果

研究 3 では、知的障害児男子 4 名、女子 2 名の計 6 名 (12~21 歳) を対象として、認知動作型トレーニングマシン (15 機種) を用いた身体トレーニングを週 1 回、1 回 90 分間実施し、5 年間の継続的なトレーニング期間にわたり、4 か月ごとの測定を通してトレーニングの効果をとらえた。対象児の知的障害レベルは、最重度障害 (IQ20 以下) 1 名、重度障害 (IQ20~34) 4 名、軽度障害 (IQ50~69) 1 名である。

一般に、発育期にあつては、身長増加に伴って筋力や運動能力の向上がみられる。本研究の対象児たちは発育期にあるため、自然発育による体格向上の影響を含めてトレーニング効果を考慮する必要がある。一般健常男子生徒の握力は、身長 160cm で握力 32kg、身長 170cm で 42kg であるが、本研究対象児では、一般生徒と比較して 47~78% に相当する低い水準であった。女子対象児 2 名ではトレーニング 5 年目で年齢 20~21 歳であるが、全国平均の 10 歳児の身長水準であり、身長に対する握力は全国平均と変わらなかった。

男子の身長と背筋力の関係では、一般生徒の全国平均値は身長 160cm で背筋力 100kg、身長 170cm で背筋力 120kg であるが、本研究対象児では一般生徒と比較して 58% 以下の水準であった。女子 2 名では一般生徒の 10~12 歳の平均水準にあつた。

本研究の対象児たちにも 50m 走能力の改善や 10m 障害物歩行の能力に目立った改善がみられた。50m 走では、12 歳で 40 秒かかったが、15 歳頃から 15 秒で走ることができた (M2)。当初の 16 秒が 10~13 秒の範囲で走れるようになった (M1)。16~18 歳にかけて順次タイムが短縮し 15 秒が 9 秒台にまで短縮した (M3)。9 秒台から 19 秒と大きな変動があつたが、記録が 12~13 秒台に収まるようになった (M4)。

10m 障害物歩行では全体に記録の改善が認められるが、大きな変化は最初の一年にみられ、その後はほぼ同記録かわずかな改善がみられている。しかし、M4 や F1 では、改善傾向が持続している。

## 第 2 部 低体力の高齢者に関するトレーニング効果

#### 研究4 低体力高齢者を対象とした5年間の身体トレーニングの効果

比較的低体力状態にある高齢者を対象として、初期トレーニングとして16週間のトレーニングを実施した。これらの結果を踏まえて、同じ人を対象として長期間（5年）の継続的なトレーニングを実施し、トレーニング効果をとらえた。トレーニングは、週2回、一回2時間とし、その内容は体操30分、認知動作型トレーニングマシン15機種を用いたトレーニング60分とした。

5年間の継続者は、男性11名、女性21名（計32名）で、開始時の年齢は男性 $68.9 \pm 4.4$ 歳、女性 $63.5 \pm 6.1$ 歳であった。

16週間のトレーニング後では、背筋力が男性で16%増加、女性で変化なし、上体起こしは男性24%、女性5%の向上、長座体前屈は男性22%、女性19%の向上、10m障害歩行は男性7%、女性5%改善、開眼片足立ちは男性16%、女性12%改善、6分間歩行は男性17%、女性11%の改善がみられた。MRI撮影による大腰筋横断面積は男性6%、女性8%の増加を示した。

その後5年間にわたって同じ内容のトレーニングを実施し、その間1年ごとに体力測定を実施し、個人値の変化をとらえた。その結果、当初全国平均値を下回る体力測定値を示したが、全国平均を上回る体力水準となり、特に6分間歩行などの歩行能力の向上が顕著であった。握力も3年を経過した頃から増加を示した。長期的な運動効果として体力向上が導かれ、姿勢や運動の遂行能力にも改善がみられた。

#### <総合論議>

本研究は、これまであまり身体トレーニングに関する研究対象とされなかった知的障害者（最重度障害者を含む）、および低体力状態にある高齢者（いずれも体力的弱者と呼ばれる）を対象として、長期（5年間）のトレーニングを実施し、その効果をとらえようとしたことに大きな特徴がある。近年では、運動の必要性は広く認識されてきているが、運動の継続が難しく、実際には如何に運動継続が図られるかということに社会的な関心が向けられている。「運動継続」をテーマにする場合には、「運動の効果」を論じるよりも、「運動を楽しく実施する」ことができ、「運動すること自体の喜び」が感じられなければならない。本研究で用いた「認知動作型トレーニング」は、運動する楽しさを感じられるトレーニング内容が備わっており、長期的な「運動継続」に繋がるトレーニングであるといえよう。