昭和60年度　日本体育協会スポーツ科学研究報告

No.V　思春期前のトレナビリティに関する研究（第2報）

報　告　者　(財)日本体育協会研究プロジェクトチーム
思春期前のトレナビリティに関する研究班

班　　長　青　木　純一郎[1)]

班　　員　浅　見　俊　雄[2)]　福　永　哲　夫[2)]　加賀谷　淳　子[3)]

担当研究員　金　子　敬　二（日本体育協会スポーツ科学研究所）

研　究　概　要

班　長　青　木　純一郎

日本体育協会のスポーツ科学委員会が3ヵ年を予定して,「思春期前のトレナビリティに関する研究」をとりあげた経緯については，昨年の第1報で説明されている。その要点を簡単にまとめれば次ぎの通りである。

①競技力向上の立場から：国際競争力の向上のためには，早期からの一貫した選手強化が不可欠の条件である。しかし，子供に対しては，どのような内容と量のトレーニングがなされるべきかを明確にしなければならない。目先の勝利にだけ目が奪われて，いたずらに成人のトレーニングの原理の何分の一かを与えるだけでは，子供の成長の芽を摘みとってしまったり，障害を招く恐れもある。

②国民スポーツの立場から：国民の健康を考えたとき，子供への適切な運動プログラムの提供が必要である。そのためには，子供の健全な発育発達に対する刺激としての運動の質と量を明らかにしなければならない。

この2点を共通理解として，昨年度は，福永・浅見（東京大学）班が筋力について，また吉沢（宇都宮大学）班と青木（順天堂大学）班が全身持久力について，それぞれパイロットスタディ的な内容の実験研究を展開した。その詳細は前報に報告されている通りである。

本年度は，それらの結果および内外の文献の考証を踏まえて，また数次にわたる研究上の情報交換や連絡調整を行いながら，福永・浅見班および青木班は，昨年に引き続いてそれぞれ筋力および全身持久力について研究を発展させた。また，幼少年期における調整力の重要性に鑑み，新たに加賀谷（日本女子体育大学）班を設けて，調整力のトレナビリティの研究にも取組んだ。

各班の研究の詳細はそれぞれの報告書に譲るとして，ここではその概要をかい摘まんでまとめておきたい。

筋　力　福永・浅見班は，昨年の腕立伏臥腕屈伸を負荷運動とする動的筋力トレーニングに対して，今年は新たに簡易な可搬型の等尺性筋力トレーニング機を開発して，小学生にたいする静的筋力トレーニングの効果を研究した。

対象は，小学校1，3および5年生で，トレー

1)順天堂大学体育学部
2)東京大学教養学部
3)日本女子体育大学体育学部

ニング群として1年生男子8名女子7名，3年生男子10名女子7名，5年生男女各10名の計52名を用いた。一方，コントロール群は1年生男子8名女子6名，3年生男子8名女子9名，5年生男子8名女子8名の計47名であった。

トレーニング開始時点における彼等の暦年齢の平均値（標準偏差）は，1年生が6.99（0.28）歳，3年生が9.06（0.30）歳，5年生が11.02（0.27）歳であった。一方，生理学的年齢として，X線撮影からTW 2法を用いて骨年齢を算定した結果，1年生は6.27（0.98）歳，3年生は8.48（0.89）歳，5年生は10.77（1.22）歳であって，平均値で見るかぎり暦年齢と有意差は無く，正常な発育を呈している集団であった。

トレーニングは，新たに開発した筋力トレーニング機を1，3，5学年のトレーニング群の教室に2～3台ずつ配置し，肘関節の静的最大屈曲を10秒間維持することを20秒から60秒の休息を挟んで，3回行わせることを1セットとして，一日の午前と午後に分けて2セット行わせた。トレーニング頻度は週3回で，期間は1985年9月30日から同12月21日までの12週間であった。

トレーニング群およびコントロール群とも，トレーニング開始前，トレーニング6週終了後，およびトレーニング終了直後に，以下の測定を行った。

1．身体計測（身長，体重，上腕周径囲）
2．Cybexによる静的および動的筋力
3．超音波による上腕断面の組成

その結果，筋断面積は，トレーニング群において1年生男女を除くすべてのグループで統計的に有意に増大（10.3%）したのに対し，コントロール群では増大しなかった。また，トレーニング群の肘関節の静的最大伸展力も統計的に有意に増大（17.5%）する傾向が強かったが，屈曲力の増大はほとんどみられなかった。単位断面積当りの筋力は，トレーニング群の5年生男子に統計的に有意な増加が示された。

全身持久力　青木班は，8歳の男児29名を対象にして，自転車エルゴメータおよびトレッドミルによる全身持久性トレーニングを，週3回の頻度で4週間行った。

彼等を最大酸素摂取量の平均値が等しくなるように，以下の5群に分けた。

1.90%　$\dot{V}o_{2max}$×5分　B—90群　n＝6
2.70%　$\dot{V}o_{2max}$×30分　B—70群　n＝5
3.60%　$\dot{V}o_{2max}$×30分　B—60群　n＝6
4.70%　$\dot{V}o_{2max}$×10分　T—70群　n＝6
5.　Control　C群　n＝6

ただし，B群は自転車エルゴメータで，またT群はトレッドミルでトレーニングした。

いずれの群もトレーニングの前後で，自転車テルゴメータ（T群はトレッドミルでも）による負荷漸増最大運動テストおよび国際標準体力テストを行った。

その結果，最大酸素摂取量，最大換気量，最高心拍数などの生理機能には，いずれの群にも有意なトレーニング効果が得られなかった。また，体力テストの結果も，全ての群で上体起こしと握力に増加傾向が認められたが，トレーニング内容による差は得られなかった。

前回と今回の結果を組合せると，次ぎの3点が検討できることになる。

1．強度が異なり，時間が等しい。
80%, 90%　$\dot{V}o_{2max}$ ×　5分
60%, 70%　$\dot{V}o_{2max}$ ×　30分
2．強度が等しく，時間が異なる。
70％　$\dot{V}o_{2max}$ ×　10分, 30分
60％　$\dot{V}o_{2max}$ ×　15分, 30分
3．トレーニング様式が異なる。
70％　$\dot{V}o_{2max}$ ×　10分・自転車エルゴ, 10分・トレッドミル

これらの組合せはいずれも成人では効果が期待できるものであるが，子供では証明できなかった。同時に，一日の心拍数も記録したが，個人差が非常に大きかった。今後この辺を考慮した分析が必要であることが示唆されている。

調整力　加賀谷班は，小学校2年生と4年生の男女児童に，局所的な筋の反復動作であるステッピングと，体重移動を伴うシャトルランを用いた

敏捷性トレーニングを行わせた。

研究の対象となった児童は，２年生男子76名，女子85名，４年生男子70名，女子67名の合計298名であった。そのうち男子74名，女子78名がトレーニング群として，週３回，６週間にわたり，次ぎのいずれかのトレーニングを行った。残りはコントロール群として参加した。

１．10秒間のステッピング×２セット／日

２．５ｍ×10回往復走×２セット／日

トレーニングの前後に，５秒間のステッピングを２回，５ｍ×10回の往復走タイム，身長，体重および皮下脂肪厚を測定した。

その結果，思春期前の児童においては，ステッピングとシャトルランとの間には相関が無く，シャトルランのトレーニングによってステッピング回数に，またステッピングのトレーニングによってシャトルランの所要時間にトレーニング効果を生じさせることはなかった。しかし，ステッピングのトレーニングによって，ステッピング回数は有意な増加を示し，その増加はコントロール群に比べて有意に大きかった。

したがって，思春期前児童の敏捷性には，トレーニングの可能性が示唆されるが，その効果に特異性がある点に配慮が必要であろう。

・　・　・　・

筋力および全身持久力については２年にわたり運動プログラムの基本条件の多くが検討され，また調整力の研究も緒についた。最終年度を迎え，今後とも研究班の検討会を密にして，本課題の解明に当たる予定である。