

日本と中国の青少年競技選手の 跳躍能力と下肢の形態に関する研究

西菌秀嗣、大村靖夫、金高宏文、山本正嘉

鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター

陸 愛雲、陳 及治、陳 佩杰、王 人衛、朴 美子

上海体育学院

目 的

我が国において、青少年期からの一貫した指導体制、スポーツ科学の成果を生かしたトレーニング等の立ち後れが指摘されている。中国では早期からトレーニングがなされ、その効果は世界的な競技会・オリンピック等で実証されている。そこで大学間の交流協定を結ぶ上海体育学院と共同研究を行い、日本人に特に弱いとされる跳躍機能、基礎体力、下肢の筋腱複合体の発達について総合的に検討する。特に青少年期は個人差が大きいことが特徴であり、形態を中心とした生理学的発達を把握しながら、筋力発揮特性を知る。また柔軟性、下肢のアライメント等から、障害発生の予防について検討する。日中の青少年について比較研究することにより、両国の青少年スポーツの向上・レベルアップをはかるとともに、我が国の成長期のトレーニングのプログラムの基準を作成する。

これまで「青少年の体力に関する日中共同研究」(1986)、「陸上競技ジュニア選手の体力に関する日中共同研究」(1989)により、中国のジュニア選手における特にスピード、バネを重視した総合体力を高める早期トレーニングについて報告されている(日本体育協会スポーツ科学研究報告)。これらの先行研究を両国で検討し、十分な研究協議を重ね、両国の実情に応じた実施可能な計画を作成し、追跡測定を実施する基礎とする。

中国では1990年代に入り、運動種目特性に適合する青少年を総合的な評価により見だし、

継続的に育成するシステムをとっている。我が国でも、個人にとって長期的なトレーニングを遂行する重要性が指摘されている。本研究では青少年男子(9-18歳)の跳躍系の運動種目に特徴的な能力(ジャンプ指数)と形態(体格、腓腹筋長)について、中国と日本を比較し、現状を検討したので報告する。

方 法

被験者：中国の青少年として、上海体育学院附属競技学校の生徒であり、日本側は県大会でも上位に入賞するレベルの生徒であった。中国側：日常的に運動を行っているトレーニング群として、9-12歳群、13-15歳群、16-18歳群の計39名、定期的に運動を行っていない対照群26名の計82名であった。日本側：同様にトレーニング群として、計39名、総計104名であった。運動群は跳躍系の運動部に所属している生徒を対象とした(表1)。中国側はバスケットボール、バレーボール、陸上競技の幅跳び、ハイジャンプ、体操、中国武術であった。日本側は、バスケットボール、バレーボールであった。

表1 被験者の人数と群分け

		9-12歳群	13-15歳群	16-18歳群	計
中国人	運動群	6	21	12	39
	対象群	5	13	8	26
日本人	運動群	15	12	12	39
				総計	104(人)

運動種目：運動群は跳躍系の運動部に所属している生徒を対象

測定項目：

形態(身長、体重、体脂肪率、下肢長:大腿骨大転子から腓骨外果まで、下腿長:下腿長から腓骨外果まで、下腿・大腿周径囲)、個人の生年月日、運動習慣の時間(質と量)、家族の運動歴等の調査、運動能力、垂直跳び、立ち幅跳び

下肢・下腿三頭筋腱(腓腹筋腱長、ヒラメ筋

腱長)の超音波計測、筋長及び腱長の測定には超音波画像撮影装置(SSD-500、ALOKA社)を用いた。超音波画像からの腓腹筋の起始部の識別が困難であるため、本研究では腓腹筋移行部から膝関節裂隙までを腓腹筋長と定義し、筋長を推定した(写真1、2)。

跳躍能力(垂直跳び、リバウンドジャンプ)



写真1

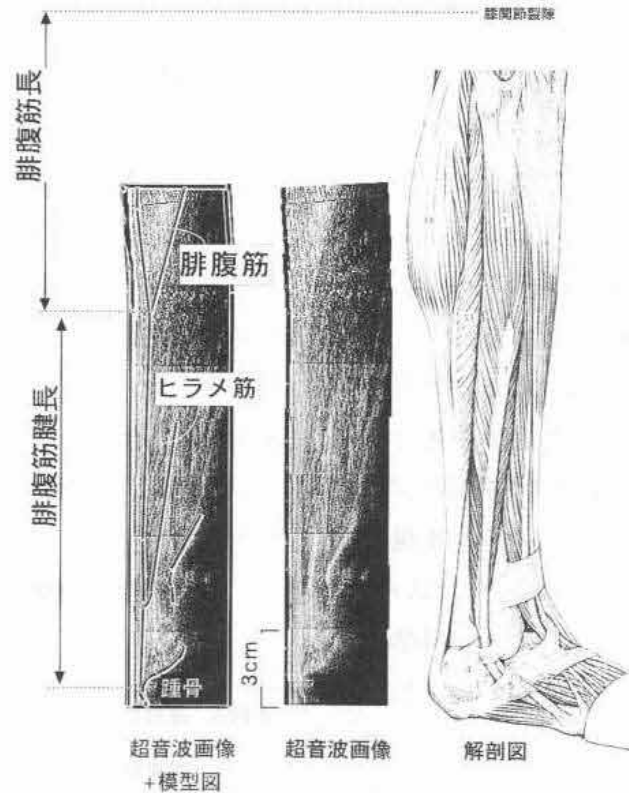


図11.下腿三頭筋・腱の超音波画像
腓腹筋長：腓腹筋・腱移行部から膝関節裂隙まで、腓腹筋腱長：腓腹筋・腱移行部から踵骨頭までとした。

写真2

結果及び考察

身長：9-12歳群、13-15歳群で中国側は高く、16-18歳群で日中で同程度になる傾向を示した(図1)。体重：身長と同様の傾向であった(図2)。下肢長：各年齢群とも中国が長く、9-12歳群、13-15歳群では有意差がみられた(図3)。下腿長：9-12歳群、13-15歳群で中国が長く、16-18歳群で日本が長かった(図4)。

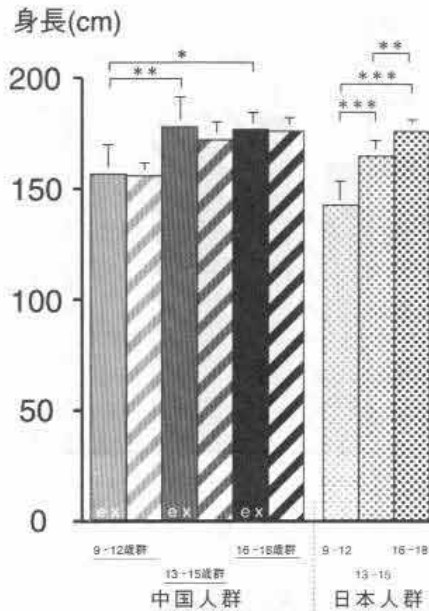


図1 身長および体重の比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較(運動群のみ)・運動群と非運動群の比較(中国群のみ)

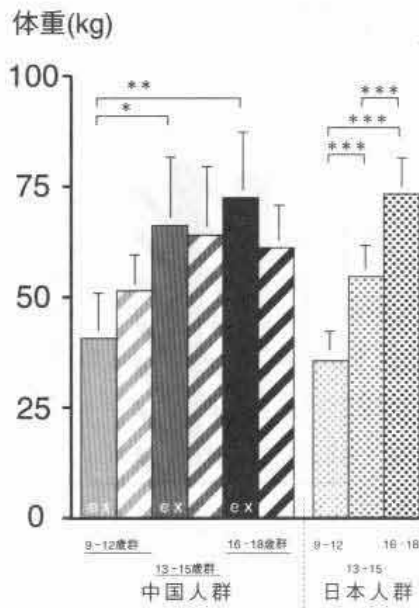


図2 下肢長および下腿長の比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較(運動群のみ)・運動群と非運動群の比較(中国群のみ)

腓腹筋長:16-18歳群で日本が長かった(図5)。腓腹筋腱長:すべての年齢群で中国側は高く、13-15歳群では有意差がみられた(図6)。下腿周径囲:13-15歳群で日本側は低かった(図7)。RJ指数:9-12歳群で日本が低かった(図8)。

トレーニング群での日中間の比較について、9-12才群では身長、体重で両国間に顕著な差は認められなかった。しかし13-15歳群、16-18

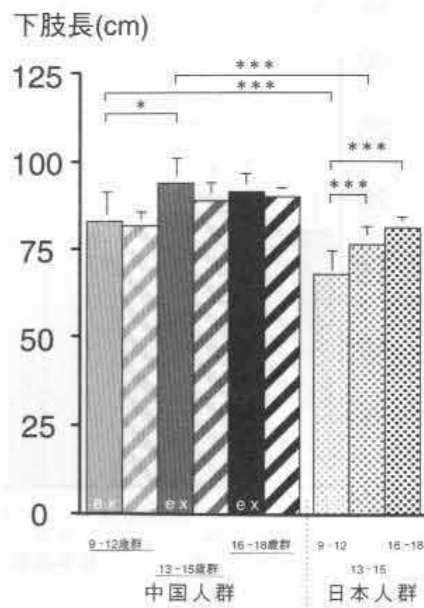
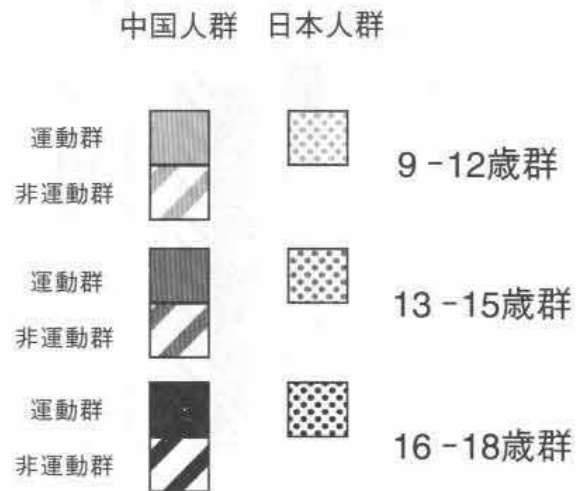


図3 下腿周径計の比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較(運動群のみ)・運動群と非運動群の比較(中国群のみ)

才群と発育するにつれ、身長で中国が平均値で約7cm程高く、発育が中国に比較し日本では遅れていると考えられた。下肢長で差が大きく、下腿長で顕著な差が認められなかった。それにもかかわらず下腿腱長に関しては中国で腓腹筋腱長で焼く1-2cm大きいことが観察された。リバウンドジャンプでのRJ指数はほぼ同様で

約2.0であった。跳躍能力の評価については測定方法の統一が困難であった。本研究によって、下腿腱の断層図の分析から、腱長に差が認められ、日中の競技選手のジャンプ能力に反映することが示唆された。今後、ジャンプ能力と筋腱複合体の形態との相関について検討を深め、トレーニング処方への参考としたい。

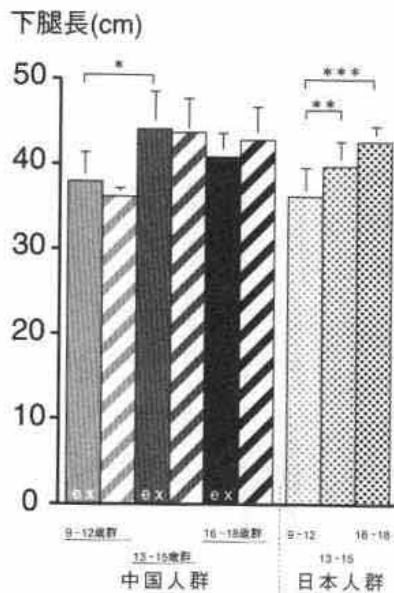


図4 腓腹筋長および腓腹筋腱長の比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較（運動群のみ）・運動群と非運動群の比較（中国群のみ）

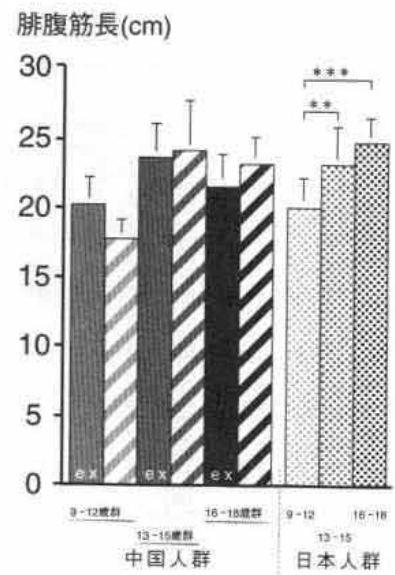


図5 Rjindexの比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較（運動群のみ）・運動群と非運動群の比較（中国群のみ）

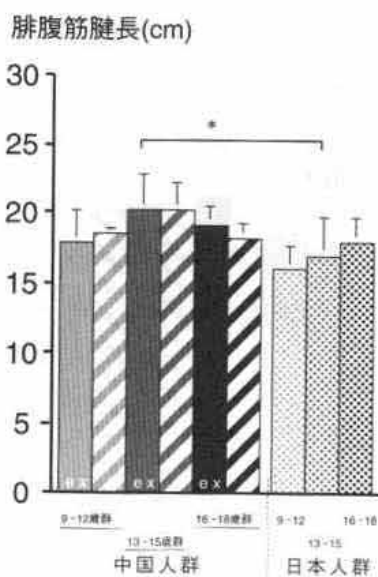


図6 腓腹筋腱長の比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較（運動群のみ）・運動群と非運動群の比較（中国群のみ）

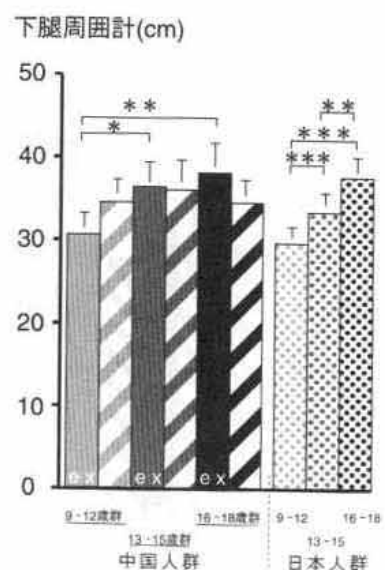


図7 下腿周囲計の比較
成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較（運動群のみ）・運動群と非運動群の比較（中国群のみ）

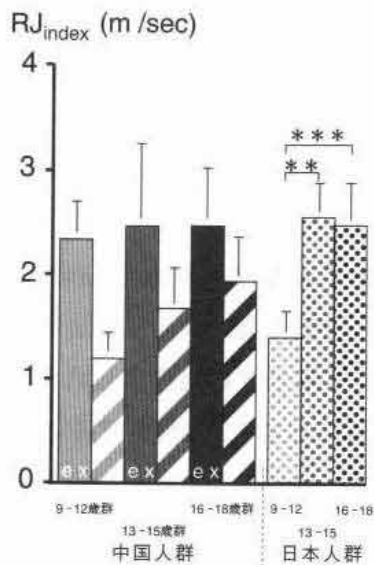


図8 RJindexの比較

成長期によって異なる3群に分けたときの日本人と中国人の比較(運動群のみ)・運動群と非運動群の比較(中国群のみ)

RJは連続ジャンプであり、バリスティックな伸張-短縮サイクル運動でもある。この運動の能力はRJindexで示し、以下の式で表される。 $RJindex (m/sec) = \frac{\text{跳躍高}}{\text{接地時間}}$ この指数はより短い時間でより高く跳ぶと高くなる。

文献

- 1) 望月康司、大村靖夫、奥脇 透、西菌秀嗣：アキレス腱長の特徴、Journal of Training Science、12、112、2000.
- 2) 大村靖夫、金高宏文、山本正嘉、西菌秀嗣：日本と中国の青少年の跳躍能力と下肢の形態に関する研究、第16回バイオメカニクス学会大会予行集、97、2000.
- 3) 望月康司、大村靖夫、奥脇 透、西菌秀嗣：アキレス腱長の特徴、第12回トレーニング科学研究会予行集、31、2000.
- 4) 西菌秀嗣、金高宏文、山本正嘉、大村靖夫、望月康司：無酸素性パフォーマンスと発育、日本人類学会、Auxology分科会、1、1999.
- 5) 西菌秀嗣：トレーニングの基礎と応用、発育期のスポーツトレーニングをめざして、鹿屋体育大学発行、第2版、1998.
- 6) 西菌秀嗣、金高宏文、山本正嘉、会田 勝、平田文夫：中学・高校生の基礎体力の3年間の縦断的測定、スポーツトレーニング科学、2：59-67、1998.

- 7) 望月康司、大村靖夫、奥脇 透、松尾彰文、金高宏文、山本正嘉、西菌秀嗣：中学生男女の運動と下腿三頭筋腱およびヒフク筋羽状角について、第14回日本バイオメカニクス学会抄録集、：14、1998.
- 8) 望月康司、大村靖夫、金高宏文、西菌秀嗣：下腿三頭筋腱の形態とジャンプパフォーマンスとの関係、第53回日本体力医学会大会予稿集、：154、1998.
- 9) 金高宏文、清水信行、西菌秀嗣、会田 勝：バリスティックな伸張-短縮サイクル運動の遂行能力改善を目指したトレーニング事例-大学女子バスケットボール選手を対象にした場合-スポーツトレーニング科学、2：1-5、1998.