

研究

児童の運動安全能力の指導効果に関する実践的研究

— 受動握力向上の残存効果について —

古 俣 龍 一¹⁾

〔論文要旨〕

本研究は児童の受動握力の向上が「運動安全能力」に有効か否かを調査することを目的とした。対象者は4年生児童で、1年生時にうんていでの捉まり遊びで「受動握力」(外力に抗して発揮する握力)が有意に向上した運動群(M; 15, F; 14)とコントロールとして比較した通常群(M; 14, F; 13)である。

両群に対しては、緊急時、災害時を想定した「ロープぶら下がりタイム」を測定し、両群間でタイムを比較した結果、元運動群の方が元通常群よりも有意に長かった。また、このタイムと1年生時の受動握力値との相関では、元運動群のみに有意な正の相関を認めた。

このことから児童の向上した受動握力は、約3年を経過した時点でも残存性が認められ、運動安全能力の確保に関する至適時期が示唆されたものと考ええる。

I. 緒 言

人間が日常生活においてさまざまな場面で用いる「握る」という能力は、いわゆる「握力」としての基礎体力の重要な要素のひとつである。また、この握力は他の身体部位の筋力とに高い相関があることが報告¹⁾されていることから、筋力の代表的な指標となり得ることが指摘されている²⁾。

ところで、最近の小学校現場においては、鉄棒を掴まり直そうとして思わず落下したり、のぼり棒のぶら下がり遊びなどですぐに手が離れてしまったり、あるいはソフトボールの打球時にその衝撃でバットが手から簡単に放れてしまうといういわゆる児童の「握る力」や「掴む力」あるいは「捉まる力」といったいわゆる「握力」が低下していると思われる場面を見かけることが少なくない。

小野ら³⁾や山科⁴⁾は、一般に、握力は自ら随意的に発揮する「能動握力」と外力に抗して発揮される「受動握力」に分類できるとしているが、宮崎ら⁵⁾は最近の調査から、運動を安全に遂行する能力や思わぬ事故から自分の身を未然に防ぐ能力といった「運動安全能力」にこの受動握力が大きく関わっていることを指摘している。

古俣ら^{6)~12)}はこの視点に立って、小学校の種々の学年児童に対して、握る力が主に要求される「うんてい」や「鉄棒」あるいは「のぼり棒」などといった各種固定施設を利用して、長期にわたって継続的に遊ばせた際の握力の向上を観察してきた。その結果、これらの各種固定施設遊びの終了後には、低学年(1, 2年生)や中学年(3, 4年生)児童を中心として有意な握力の向上が認められ、とりわけ、うんていでの捉まり移動遊び後では、能動握力よりも受

A Practical Study of Safety Ability during Exercise on Elementary School Children

[1576]

— Residual Effect for Development of Passive Grip Strength —

Ryuichi KOMATA

1) 武蔵野市立境南小学校(主幹)

別刷請求先: 古俣龍一 武蔵野市立境南小学校 〒180-0023 東京都武蔵野市境南町2-27-27

Tel: 0422-32-3401 Fax: 0422-32-1943

受付 03.11.18

採用 04. 3. 17

動握力の方が顕著に増加するという結果が得られた。これはうんていのバーに握ってぶら下がりながら捉まり移動をする際に、上肢の前腕筋群に持続的な eccentric 負荷が加わることによるトレーニング効果と考察された⁸⁾。

したがって、うんていでの捉まり移動遊びは低・中学年児童のいわゆる運動安全能力の獲得への有効な運動プログラムとなり得ることが示唆された^{9)~11)}。

これら一連の実践的研究は、児童自らが自分の身を守るといういわゆる「自己安全能力の育成」といった学校保健の視点から意義あるものとするが、同時に、“成長の過程において事故にあわないように積極的に健康の増進を図る”ことを目的とする、いわゆる「小児保健」¹³⁾の領域にも深く関わるものと思われる。

しかし、これらの研究の対象児童については、増加した受動握力のその後の追跡調査を実施していないため、受動握力向上の残存性については明らかにされていない。この課題を解決するためには、先行研究⁹⁾において対象とした児童についてさらなる追跡調査を行ったり、運動安全能力としての受動握力向上の有効性について

多角的に検討していくことが重要と考える。このような課題が具体的に明らかにされれば、今後の保健学習における安全指導のカリキュラムを構築していく上で極めて有効な“教材”として応用できるものとする。しかし、学校現場の児童を対象として、このような受動握力の向上が運動安全能力の向上の一助になり得るかにについて実践的に検討した報告は見当たらない。

そこで本研究では、先行研究⁹⁾において対象とした児童について、向上した受動握力の残存性を追跡調査することにより、小学校における保健学習や安全運動能力向上に関わるカリキュラム作成への一資料を得るとともに学童期における小児保健領域の基礎的資料の提供を目的とした。

Ⅱ. 方 法

A. 対象者

対象者は、都内小学校に在籍する4年生男女(男子:49名, 女子:48名 計97名)の内、1年生時(1999年)において、うんていでの「捉まり移動遊び」を実践した児童(男子:15名, 女子:14名 計29名 以下、元運動群)とコント

表1 対象児童の身体的特徴

性 別	群	月	項 目	身 長 (cm)	体 重 (kg)	座 高 (cm)
男 子	元運動群 (n=15)	4 月	平 均 標準偏差	132.2 ±6.56	28.8 ±4.45	71.8 ±3.19
		9 月	平 均 標準偏差	—	29.7 ±4.52	—
	元通常群 (n=14)	4 月	平 均 標準偏差	133.4 ±5.22	27.9 ±4.32	72.1 ±3.13
		9 月	平 均 標準偏差	—	29.0 ±4.85	—
女 子	元運動群 (n=14)	4 月	平 均 標準偏差	134.8 ±5.21	28.6 ±4.66	73.9 ±3.76
		9 月	平 均 標準偏差	—	29.6 ±4.75	—
	元通常群 (n=13)	4 月	平 均 標準偏差	138.4 ±4.43	30.8 ±3.13	73.1 ±7.89
		9 月	平 均 標準偏差	—	31.4 ±3.22	—

— 未測定

ロールとして比較した児童（男子：14名，女子：13名 計27名 以下，元通常群）である。なお，うんてい遊び終了以降に転出入した児童は対象から除外した。先行研究⁹⁾において，元運動群は，約半年間の継続的なうんてい捉まり移動遊びによって，受動握力が有意に増加し，遊び期間の終了時では元通常群よりも有意に高い受動握力値を示していた。表1には対象児童の4年生進級時の4月と9月における身体的特徴（9月は体重のみ）を示す。

B. ロープぶら下がりタイムの測定

両群には，体育館に常設してある，のぼり遊び用のロープ（長さ約550cm，外周囲11cm，6本組）を利用して，ロープぶら下がりタイムを測定した。この測定は，実際に発生し得る地震や火事などといった突発的な緊急時，災害時の際に，自分自身の身を守る行動のひとつとして予測される状況を想定して実施した。図1は対象児童による実際のロープぶら下がりタイムの測定風景を示している。

ロープぶら下がりタイムの測定方法は，以下の順序に従った。

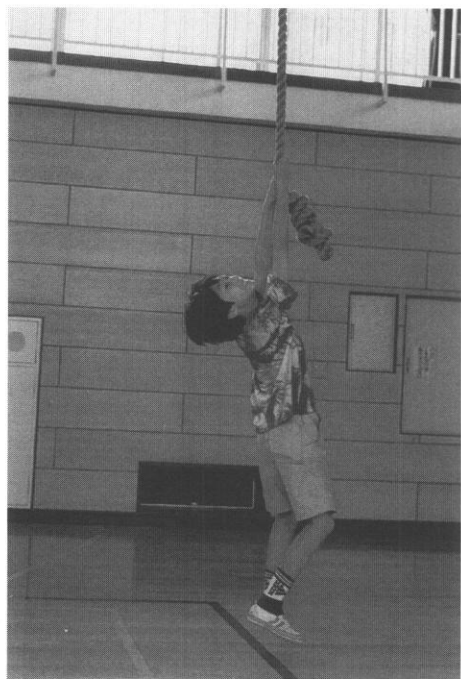


図1 ロープぶら下がりタイムの測定風景

- ①男女別でそれぞれ二人組となり，被験者と観察者に分かれる。
- ②タイム計測者（教師）がストップウォッチを使用し，スタートの合図を口頭で行う。
- ③被験者はスタートの合図と同時に両足を床から離し，可能な限り長時間ロープにぶら下がる。
- ④この間，タイム計測者は1秒間隔で時間の進行を被験者と観察者の全員に聞こえるように伝える。
- ⑤被験者がロープを放し，両足を床に着地した時点で測定終了とし，観察者は着地時点のタイムを被験者に告げる。
- ⑥被験者は直ちにタイム計測者に自分のタイムを伝え，計測者が記録を行う。

各ロープの先端には安全性を確保するために滑り止めとして結び玉が作られている。このため，被験者が測定時に結び玉を滑り止めとして利用し，タイムが有利に作用することがないように，ロープにぶら下がる際には，結び玉よりも上の部分に捉まるように指示した。捉まり方は原則として「利き手」を上にするよう指示したが，個々人の握りやすさを考慮し，特に徹底はさせなかった。測定開始前には両群児童に，ロープぶら下がりタイム測定の意義や方法をわかりやすく説明し，意識付け，意欲付けを十分に行うとともに数回の練習試行を行わせた。

測定時期は2002年11月（対象児童，4年生時2学期）とし，長期間のうんてい遊び終了時からおよそ3年が経過した時点であった。

なお，本研究の趣旨については2学期始め（9月）の保護者会において保護者全員に告げ，同意を得た。

C. 受動握力値とロープぶら下がりタイムの分析

ロープぶら下がりタイムの測定は記録の偶発性を防ぐために1人につき2回試技させ，記録のよい方を採用した。得られた個々の記録は両群とも男女別の平均値を算出し，相互に比較した。

また，今回のロープぶら下がりタイムと3年前のうんてい遊びで増加した受動握力との関連性を見るために，うんてい遊び期間の終了時に測定した受動握力値（1999年12月）とロープぶ

ら下がりタイムとの相関係数を算出した。その際の計算は対象者数が少なかったことと男女の値に有意差が認められなかったことから男女の値を混合にし、両群別に行った。

D. 統計処理

元運動群と元通常群におけるロープぶら下がりタイムの平均値については男女別に student's t-test を用いて差の有意性を検討した。また、受動握力とロープぶら下がりタイムの相関についてはピアソンの相関係数から算出した。いずれの検定においても統計的有意性は 5 % レベル以下 ($p < 0.05$) とした。

Ⅲ. 結 果

図2は、元運動群と元通常群におけるロープぶら下がりタイム平均値の男女別の比較である。

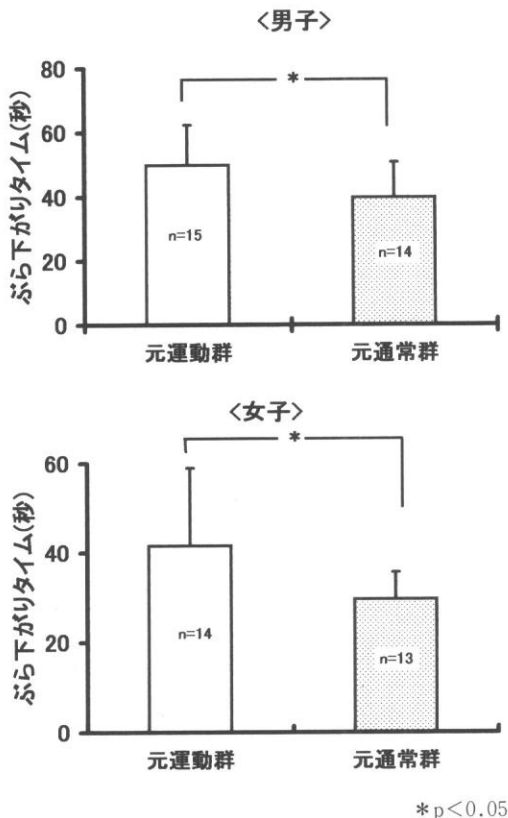


図2 元運動群と元通常群におけるロープぶら下がりタイムの成績比較

男子は、元運動群49.9秒、元通常群39.7秒、女子は、それぞれ41.5秒、29.5秒で男女とも元運動群の方が有意に ($p < 0.05$) 高い値を示した。

また、図3は、3年前のうんてい遊び期間終了時において測定した受動握力値と今回のロープぶら下がりタイムとの相関を両群別に示している。

元運動群においては、相関係数 $r = 0.369$ で有意な ($p < 0.05$) 相関が認められたが、元通常群は相関係数 $r = 0.214$ で有意な相関は認められなかった。

Ⅳ. 論 議

緊急時、災害時を想定した安全対策は、一般社会のみならず、学校現場においても当然重要な課題である。消防法第8条¹⁴⁾および消防法施行規則¹⁵⁾に基づき、本市の小中学校でも原則として月1回の頻度で避難訓練や学校各箇所の安

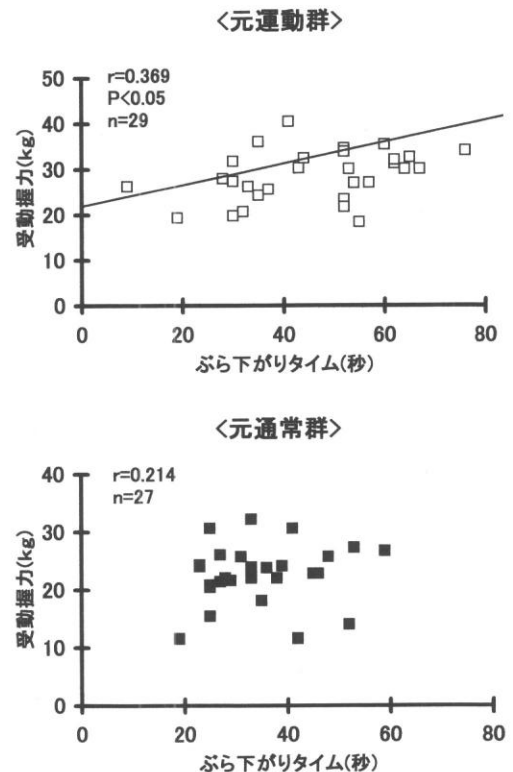


図3 元運動群と元通常群における受動握力とロープぶら下がりタイムとの関係

全点検などを実施しており、児童生徒の安全指導や安全対策を推進している。

しかし、このような特殊な状況下においては、最終的に頼れるのは自分自身の体力であり、中でも筋力の果たす役割は極めて重要である¹⁶⁾。猪飼¹⁷⁾は「筋力は体力の中核をなすものであって、そもそもある程度の筋力がないと日常生活が成り立たないことは事実である」として、日常生活における筋力の重要性を強く指摘している。

また、石河ら¹⁾は、各年齢層の児童生徒に対して握力、背筋力、肘屈曲力および脚進展力などを測定したところ、握力とこれらの測定項目とに高い相関が得られたことを報告している。このことは、握力が筋力の代表的な指標になり得ることを示唆している。したがって、学校現場において、児童の握力の向上を検討することは自ら身を守る力としてのいわゆる運動安全能力確保への重要かつ具体的な対策のひとつと考える。

今回のロープぶら下がりタイム測定の結果では、男女とも、元運動群の方が元通常群よりも有意に高い値であった。元運動群は先行研究⁹⁾において、うんていでのかまり移動遊びを継続的に半年間実践した児童であり、遊びの期間中、元通常群よりも受動握力が有意に増加した児童である。

また、受動握力値とロープぶら下がりタイムとの比較では、元運動群においてのみ有意な相関が認められた。ただ、この相関については、各児童の体重が影響することも考えられるので、タイム測定時に最も近かった9月における両群の平均体重の比較を行った。しかし、表1からも明らかなように男女とも両群間で有意な体重差は認められなかった。

ところで、先行研究⁹⁾においては、福永¹⁸⁾の指摘や Gabbard¹⁹⁾、Ozman ら²⁰⁾あるいは Docherty ら²¹⁾などの報告から、この受動握力の増加は筋肥大によるものではなく、対象児童の発育段階から考えるとその前段階である神経系による練習効果と解釈された。

浅井ら²²⁾は、調整力を養う時期は幼児期が望ましいとし、この時期に基本的動作が複合的に含まれた遊びを数多く行うことが理想的である

ことを指摘している。また、加賀谷²³⁾は「神経系の発達には敏捷性の発達を促す結果となり、そのトレーニング効果は高学年児童よりも低学年児童の方がより高い」と報告している。

一方、小野ら²⁴⁾は、筋力発揮能力が発育に伴って変化する状況を知るために、各年齢層を対象として最大握力を5回連続反復させた場合の変化率を調査した結果、筋力発揮能力には年齢段階的な変化があるとし、低学年児童は筋の「集中発揮能力」の未発達が筋力発揮に大きく影響することを指摘している。

これらのことを総合的に判断すると、元運動群は、低学年という神経系の発達が盛んな時期に“握る”あるいは“捉まる”という基礎的な運動を継続的に実践したことにより、神経系の改善が得られ、小野ら³⁾²³⁾²⁵⁾が指摘するいわゆる筋の「集中発揮能力」が習得されたため握力が向上し、これがうんてい遊び終了後の3年を経過した時点においても有意な相関が残存していたことが考えられる。このことから、うんてい遊びで得られた受動握力の向上はいわゆる一過性のトレーニング効果ではなく、継続性のある「学習効果」として解釈することができ、運動安全能力の獲得・育成における至適時期という視点から重要な示唆が得られたものと思われる。

本研究におけるロープぶら下がりタイムは、両群間、男女ともに10～15秒程度での有意差が認められた。このような時間差は、緊急時や災害時においては生死を決定しかねない致命的な差になり得ると理解したい。

ただ、筋力の測定に際しては、山本²⁶⁾が指摘するように“意志力”が大きく関与すると思われるので、測定時での意識付けや動機付けを十分に行うことが重要になることも注意したい。

新開谷²⁷⁾は、近年、子どもたちの余暇の時間は、室内遊びの増加に伴い、児童生徒におけるdynamicな外遊びの減少を指摘している。また、生田ら²⁸⁾は、児童の背筋力の調査から、背筋力の小さい児童は、日常生活でdynamicな運動をあまり行わない傾向にあり、僧帽筋や脊柱起立筋などの主動筋の発揮が未熟であると報告し、「発育期の児童における日常生活でのdynamicな運動の必要性」を強く示唆している。

運動安全能力は事故を自ら未然に防いだり、運動を安全に遂行するといった能力と解釈されるため、本研究で調査した受動握力（筋力）のみならず「巧緻性」や「瞬発力」なども必要不可欠な能力として挙げられる。学校現場においては、児童の今日的な実態を把握しながら、これらの能力が複合的に小学校段階の早期に育成・獲得されるような具体的な実践プログラムを検討していかなければならないと考える。

今村¹³⁾は小児保健の実践・実行にあつては、小児科医だけではなく、保健婦、保母、栄養士あるいは児童心理学者や心理指導員といったさまざまな専門分野からの参画が必要であることを提唱しているが、もちろん学校現場に携わる教師も重要な参画者の一人であることは間違いない。したがって、このような学校現場からの実践的な研究結果を小児保健の視点からも分析・検討し、学童期の子どもたちの健康・安全について積極的に考察を加えていくことは重要と考える。

その意味で今後における教師の果たす役割は大きい。

V. 結 論

先行研究における半年間のうんていでの「捉まり移動遊び」で、受動握力が有意に増加した児童を対象として、その約3年後の時点で「ロープぶら下がりタイム」の測定を行い、受動握力向上の残存効果について検討し、以下のような知見を得た。

1. ロープぶら下がりタイムは、先行研究における「うんてい遊び」で受動握力が有意に増加した元運動群の方がコントロール群である元通常群より男女とも有意に高い値を示した。
2. うんてい遊び期間終了時に測定した受動握力値とロープぶら下がりタイムの相関は、元運動群においてのみ有意な正の相関が認められた。

以上のように本研究では、うんてい遊び期間終了後3年を経過した時点においても有意な受動握力の残存性が認められたことから、本対象児童の受動握力の向上は一過性のトレーニング効果ではなく、継続性のあるいわゆる「学習効

果」と考えられる。したがって、このような基礎的な運動能力は児童の発育的特性から小学校低学年の時期において獲得することの重要性が示唆される。本研究結果は、小学校における保健学習のカリキュラムを作成する際のとりわけ安全指導面に関する視点から、また、小児保健における健康・安全の遂行という視点から極めて有効な一資料になるものと考ええる。

文 献

- 1) 石河利寛, 浅井英典, 高岡郁夫. 発育期における筋力測定の再現性. 体力科学 1985; suppl 34: 23-31.
- 2) 石河利寛. 握力に関する研究(1)―握力測定方法の吟味並びにその測定値―. 体育学研究 1953; 21-5: 335-339.
- 3) 小野三嗣, 荻野光男, 本間達二. 能動握力と受動握力について. 体力科学 1964; 13: 35-38.
- 4) 山科忠彦. 手力測定における握力と耐筋力(breaking)との関係について. 日本体育学会第33回大会号 1982; 556.
- 5) 宮崎義憲. 運動安全能力の発育発達. 第8回日本運動生理学会/第16回日本バイオメカニクス学会合同大会合同学会大会大阪2000論文集 2001; 146-152.
- 6) 古俣龍一, 河上初恵, 篠原基弘. 小学校における握力向上の手だてに関する考察―高学年の調査から―. 武蔵野市立小中学校教育研究会 武蔵野教育研究紀要 1996; 81-90.
- 7) 古俣龍一, 宮崎義憲. 長期継続的なのぼり棒運動が児童の握力に及ぼす効果について. J. TRAINING SCIENCE 1998; Vol.10 2: 97-104.
- 8) 古俣龍一, 宮崎義憲. 児童における長期間のうんてい遊びが能動握力および受動握力に及ぼす効果について. 体力科学 1999; 48: 375-384.
- 9) 古俣龍一, 宮崎義憲. 低学年児童の長期継続的なうんてい遊びが能動握力および受動握力に及ぼす効果について. J. TRAINING SCIENCE 2000; Vol.12, No.1: 9-12.
- 10) 古俣龍一. うんてい遊びが捉まり移動能力と能動および受動握力に及ぼす効果について―高学年児童の実践から―. 体力科学 2001; 50: 557-570.
- 11) Ryuichi Komata. Grip Strength of Elementary

- School Children. International Council for Health Physical Education, Recreation, Sport, and Dance (ICHPER・SD), The 44th ICHPER・SD World Congress in Taiwan Taipei proceedings 2002 ; 414-421.
- 12) Ryuichi Komata. Effect of horizontal bar play on active and passive grip strength for 6-year-old elementary school children. *Journal of TRAINING SCIENCE* 2002 ; Vol.2 No.1 : 91-100.
 - 13) 今村榮一. 第1章 小児保健の概念. 今村榮一, 巷野悟郎 編. 小児保健. 第6版. 東京: 診断と治療社 1995 : 1-12.
 - 14) 東京消防庁指導広報部指導課. 消防関係法令集 (平成13年度版). 財団法人東京防災指導協会 2001 ; 109-112.
 - 15) 東京防災指導協会. 防災管理の知識 第四節 自衛消防訓練のあり方. 財団法人東京防災指導協会 2001 ; 346-349.
 - 16) 万井正人, 八木保, 井街悠. 緊急避難能力からみた筋力の加齢に関する基礎的研究. *体力科学* 1985 ; Suppl 34 : 149-159.
 - 17) 猪飼道夫, 須藤春一. 序章, 第六章「体育への寄与」. *教育生理学*. 東京: 第一法規出版 1968 : 1-8, 229-247.
 - 18) 福永哲夫. ヒトの絶対筋力—超音波による体脂組成, 筋力の分析—. 初版. 東京: 杏林書院 1978 : 212-227.
 - 19) Gabbard. C. Comparison and relationships of selected upper limb and anthropometric measurements to strength and endurance among children aged 4-6 years. *J. Human Movement Studies* 1982 ; 8 : 55-91.
 - 20) Ozmun. J. C, Mikesky. A. E, Surburg. P. R. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Med. Sci. Sports Exerc* 1993 ; 26 : 510-514.
 - 21) Docherty, D., Wenger, H. A., Collis, M. L. The effects of variable speed resistance training on strength development in prepubertal boys. *Journal of Human Movement Studies* 1987 ; 13 : 337-382.
 - 22) 浅井和彦, 武藤芳照. 小児のスポーツと健康 スポーツにおけるトレーニングのポイント. 臨床スポーツ医学会学術委員会編. 初版. 東京: 診断と治療社 1995 : 36-41.
 - 23) 加賀谷淳子. 小児のスポーツと健康 小児の運動生理. 臨床スポーツ医学会学術委員会編. 初版. 東京: 診断と治療社 1995 : 6-17.
 - 24) 小野三嗣, 岡田信子, 坪田修二. 発育に伴う筋力の変化について. *体力科学* 1965 ; 21 : 28-48.
 - 25) 小野三嗣, 荻野光男, 本間達二. 身体発育及び筋力発達の動態研究 (第二報). *体力科学* 1963 ; 12 : 129-136.
 - 26) 山本直道. 筋力指標に関する報告—筋力に及ぼす諸実験条件について—. *体力科学* 1972 ; 21 : 28-48.
 - 27) 新開谷央. 小学校体育科授業研究 1章 社会変化と学校体育. 東京: 教育出版株式会社 1994 : 2-7.
 - 28) 生田香明, 栗原崇志, 岡田修一 他. 背筋力低位者の背筋機能の特徴. *体力科学* 1985 ; suppl 34 : 89-98.