

Research on Strength-exertion Co-ordination ability for human.

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Demura, Shinichi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/46687

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



KAKEN

1992

23

ヒトの筋力発揮調整能に関する研究

(演題番号 02680099)

平成4年度 科学研究費補助金(一般研究C)研究成果報告書

平成5年3月

研究代表者 出村 慎一

(金沢大学教育学部教授)

はしがき

体力の中でもエネルギー系の能力、つまり握力、背筋力などに代表される静的筋力、懸垂などに代表される筋持久力、及び垂直跳、立幅跳などに代表される瞬発筋力等、あるいは主に神経系が関与する敏捷性及び平衡性テスト等、いわゆる神経機能を測定・評価する器具は既に開発・考案され、幅広く実施されています。いずれのテストも最大能力発揮が主要な関心事であり、筋力測定に関していえば課題遂行における一連の筋力発揮能力の経過は余り問題とされていません。最大筋力を発揮し得る程度を測定することは一定の外部負荷に対する抵抗力、あるいはエネルギー系の体力を把握するために重要と考えられますが、人間の日常生活においては常に最大筋力の発揮、及びその持続を必要とすることは少なく、むしろ最大下の力をいかに有効に発揮し得るかが重要な要因だと思われます。つまり、動作の最大能力発揮を評価することと同様に、動作が各課題に応じて合目的に発揮し得る調整能力を評価することも重要かつ必要と考えられます。これらのことから、サイバネティックス系の能力（調整力）をパフォーマンステストの立場から合理的・客観的に測定・評価する実用性の高い器具を開発しようと考えました。

幸いにも現時点では、科学の進歩により種々の筋力計が開発・考案され、また、大量のデータを入力、処理できるパーソナルコンピューターもかなりコンパクトに設計され、移動の際比較的容易に持ち運びできるようになりました。ソフト開発がある程度可能であれば、目的とする器具の開発ができるものと信じて、この研究に着手して参りました。しかし、この研究成果を報告するまでには、ソフトの開発はもちろん、テスト形式をいかなるものにするか、あるいはテスト時間、評価変数の選択などかなり多くの問題があったことを明記しておきます。ひとつひとつの問題を克服し、なんとか研究成果として仕上げたつもりであります。

人の筋力発揮調整能を評価するテストの作成まで、ある程度達成されたとは思いますが、まだまだ残された問題が沢山あります。今回の科学研究費補助金を再度受けることが可能であれば、更に深く、これらの研究に取り組んでみたいと考えております。

本研究における器具の開発及びテスト作成により、コンピューター処理による調整能評価研究の発端となれば幸いです。また、これらを利用して年齢別・性別標準値を作成することにより、一般人あるいは競技選手の調整能力の評価、学習や疲労に伴う調整能力の変化、神経機能障害者の客観的・合理的評価あるいはリハビリ効果の評価、そして何よりもこれまでの測定方法では危険性を伴う高齢者の体力テスト項目として利用できればと思っております。

最後になりましたが、今回の計画に際し、終始御援助、御支援を頂きました金沢大学教養学部助教授藤原勝夫先生並びに福井工業高等専門学校助教授島田 茂先生に心から厚く御礼申し上げます。また、研究活動に際し、こころよく協力して下さいました関係各位にも深く感謝致します。

平成 5年 3月
出 村 慎 一



8000-24314-8

金沢大学附属図書館

研究組織

研究代表者： 出村 慎一 (金沢大学教育学部 教授)
研究分担者： 藤原 勝夫 (金沢大学教養学部 助教授)
研究分担者： 島田 茂 (福井工業高等専門学校助教授)

研究経費

平成 2 年度	1,500千円
平成 3 年度	600千円
平成 4 年度	500千円
計	2,600千円

研究発表

(1) 学会誌等

1. 島田 茂・出村慎一 「パソコンを用いた握力測定と分析」
福井工業高等専門学校研究紀要自然科学・工学 第24号
平成 2年12月
2. 出村慎一 他 3名 「指示条件の違いによる握力発揮特性の差異について」
教育医学 第36巻 第 4号
平成 3年 3月
3. 出村慎一 他 3名 「大学男子運動競技選手における握力発揮特性の種目別比較」
北陸体育学会紀要 第27号
平成 3年 3月
4. 長澤吉則 他 2名 「等尺性筋力発揮持続力について－ライン指標とその誤差量との関係から－」
日本体育学会測定評価専門分科会 CIRCULAR 第52号
平成 3年 6月
5. 島田 茂 他 3名 「握力テストの検討及び握力と体力・運動能力との関係」
教育医学 第37巻 第 3号
平成 3年12月

(2) 口頭発表

- 1.長澤吉則 他 3名 「運動種目別にみた握力発揮特性の比較」
日本教育医学会第38回大会
平成 2年 8月
- 2.長澤吉則 他 4名 「指示条件の違いによる握力発揮特性の差異について」
日本体育学会第41回大会
平成 2年10月
- 3.長澤吉則 他 2名 「等尺性筋発揮持続力についてーライン指標による要求値を用いてー」
日本教育医学会第39回大会
平成 3年 8月
- 4.長澤吉則 他 2名 「筋力発揮調整能テストの作成ーその1 画面表示法、単位表示法及びテスト時間の検討ー」
北陸体育学会平成 3年度大会
平成 4年 3月
- 5.長澤吉則 他 3名 「等尺性筋持久力テストの作成ーその1 握力計を利用した際の筋力発現パターン分析ー」
日本教育医学会第40回大会
平成 4年 8月
- 6.長澤吉則 他 3名 「筋力発揮調整能テストの作成ーその2 筋調整能テストの信頼性、客観性の検討を中心としてー」
日本体力医学会第47回大会
平成 4年 9月
- 7.長澤吉則 他 4名 「筋力発揮調整能テストの作成ーその3 妥当性の検討ー」
日本体育学会第43回大会
平成 4年12月

目 次

I. 緒 言	1
II. パソコンを用いた握力測定と分析	5
III. 指示条件の違いによる握力発揮特性の差異について	11
IV. 大学男子運動競技選手における握力発揮特性の種目別比較	16
V. 等尺性筋力発揮持続力についてーライン指標とその誤差量との関係からー	22
VI. 握力テストの検討及び握力と体力・運動能力との関係	27
VII. 筋力発揮調整能テストの作成ーその1 画面表示法、単位表示法及びテスト時間の検討ー	33
VIII. 筋力発揮調整能テストの作成ーその2 筋調整能テストの信頼性、客観性の検討を中心としてー	42
IX. 筋力発揮調整能テストの作成ーその3 妥当性の検討ー	50
X. 資料	60

I 緒 言

従来、競技スポーツの分野においてはその競技特性からより強く、より遠く、より速くといったように主として最大能力を発揮することに関心が向けられてきた。強さの要素は最もわかりやすく、力の大小や距離の長短で示され¹⁸⁾、かつこれらエネルギー系の体力を測定、評価する方法が確立されている。スポーツ選手あるいは一般人の体力測定においても、最大能力を発揮した際のパフォーマンスを計測することから個々人の能力を捉えようとする立場が重要視されている。握力、背筋力などに代表される静的筋力、懸垂などに代表される筋持久力、及び垂直跳、立幅跳などに代表される瞬発筋力等の筋力測定が存在し、また、敏捷性及び平衡性テスト等、主に神経系が関与する、いわゆる神経機能テストも開発され、幅広く実施されている。いずれのテストも最大能力発揮が主要な関心事であり、筋力測定に関していえば課題遂行における一連の筋力発揮能力の経過は余り問題とされていない。最大筋力を発揮し得る程度を測定することは一定の外部負荷に対する抵抗力、あるいはエネルギー系の体力を把握するために重要であろう。しかし、人間の日常生活においては常に最大筋力の発揮、及びその持続を必要とすることは少なく、むしろ最大下の力をいかに有効に発揮し得るかが重要な要因であろう²³⁾。また、ある目標に合致した動作を遂行するためには、随意筋を目標に対してうまく適合するように発揮・調整する必要がある⁵⁾。さらに、このような随意筋運動は脳、脊髄等の中樞神経系によって微妙に調節され、視覚等の情報も重要な要素となっている。つまり、ある目標にうまく適合しているか否か、あるいは小さな力を正確に出力したり、大きな持続性筋力を発揮しながら微細な調節を行ったりすること²³⁾は、神経及び筋との協応関係⁸⁾がうまく作用しているか否かによると考えられる。従って、動作の最大能力発揮を評価することと同様に、動作が各課題に応じて合目的的に発揮し得る調整能力を評価することも重要且つ必要であると考えられる。

これまで、動作の時間的空間的關係は主に力学的あるいは運動生理学的立場から研究が進められてきている¹³⁾。即ち、動作に関与している筋群の筋電図発現パターンを定量的に検討する方法^{1) 4) 24) 27)}、跳躍動作、及び前腕部屈伸などの動作から動作時間あるいは目標との誤差量を計測し、評価する方法^{5) 8) 9) 13) 15) 16) 17) 20)}、また運動単位の活動様式^{10) 11) 28)}、及び筋の抑制現象^{12) 14) 22) 26)}などを指標とし、神経-筋調整能

力を捉えようとする研究がある。これらは一般に関節角度を一定にしたり、移動距離及び速度を限定したりするなど比較的厳格な条件下で、しかも精密な測定機器を用いて行われる実験室タイプの研究であり、主に筋力調整メカニズムの解明に主眼を置く立場である。これらのテストは、実施方法、測定場所、及び用具・器具の使用等がかなり制限されると考えられる。従って、神経-筋の協応関係を検討する場合、前述した実験室タイプのテストに対して、運動成就の結果をある一定の基準、及び尺度を用いて測定しようとする、いわゆる合理的・実用的な運動成就テストの確立がこれらの能力を容易に捉え得るために必要と考えられる。神経-筋発揮調整メカニズムを運動成就テストの立場から検討し、人の筋力発揮調整メカニズムを合理的、客観的に評価することは健康な人の筋力調整能を捉えるだけでなく、競技スポーツあるいはリハビリテーション等の領域において幅広く応用できる可能性があり、極めて有効かつ重要であろう。

握力は、筋力発揮テストの中でも信頼性及び客観性の高いテストとして幅広く実施され、かつ誰もが容易に測定の主旨を理解し得るものと考えられる。また、握力は腕力との間に0.84、脚力との間に0.76、背筋力との間に0.75の相関が認められており²⁵⁾、握力を測定することによりある程度全身の筋力を評価することが可能と考えられる。さらに、微細な調整を行うことが可能な身体部位として、主に下肢よりも上肢、特に手は日常頻繁に利用していると考えられる。

本研究の主たる目的は、握力発揮における調整能力のメカニズムを踏まえ、運動成就テストの立場から合理的・実用的な測定方法を開発すると共に、それらの妥当性、信頼性、及び客観性を検討し、人の筋力発揮調整能を捉えるテストを作成することである。

〔引用・参考文献〕

- 1) 長谷川豪志(1977)選択反応動作の時間特性について. 体力科学26: 124 -133.
- 2) 広橋義敬・金原 勇(1977)調整力の開発法に関する基礎的研究. 体育学研究22: 27-36.
- 3) 伊藤政展(1986)力量情報の短期記憶における筋感覚的イメージと運動の機能的等価性. 体育学研究31:113-121.
- 4) 河辺章子・大築立志(1988)負荷予測に基づく筋出力量の調整-同一筋における筋出力量の切り換えについて-. 体育学研究33: 39-49.
- 5) 川原ゆり(1973)跳躍動作の調整. 体力科学22:101-110.
- 6) 川初清典(1974)脚筋の力・速度・パワー能力の年齢別推移. 体育学研究19:201-206.
- 7) 川初清典(1977)膝関節伸展における力-速度関係の加齢に伴う推移. 体育学研究22: 65-69.
- 8) 北本 拓・吉田健一・松永郁男(1981)中高年者の運動調節能力-脚の追跡運動の場合-. 体力科学30:231-239.
- 9) 倉田 博・馬詰良樹・柳本昭人・森下芳郎・山本直道(1970)筋力の調節能力について. 体力科学19: 36-46.
- 10) 倉田 博・大森俊夫(1973)上肢における運動単位の二, 三の特性について. 体力科学22:9-16.
- 11) Kurata,H.(1974) Characterization of motor units in voluntary contraction. A relationship between recruitment order and the gradient of tension increase. J.Phys.Fitness Japan 23: 125-133.
- 12) 三田勝巳・青木 久・矢部京之助(1980)随意動作に先行する silent periodの出現条件の検討. 体力科学29:169-176.
- 13) 永見邦篤・中野昭一(1977)上肢一波動運動の巧みさに関する研究. 体力科学26:103-113.
- 14) 永見邦篤・中野昭一(1979)筋弛緩動作の遅速とその要因について-脱力時及び拮抗筋活動をともなう抑制現象の比較-. 体力科学28:112-121.

- 15) 永田 晟・北本 拓(1974)脚筋力による持続追従運動の解析. 体力科学23:134-143.
- 16) 永田 晟・北本 拓・室増 男(1976)前腕部屈伸運動の再現性について. 体力科学25: 71-77.
- 17) 永田 晟・室増 男・日丸哲也(1979)着地動作における緩衝的運動調節について. 体力科学28: 81-87.
- 18) 永田 晟・北本 拓・室増 男(1981)身体運動工学. 杏林書院:東京.
- 19) 小野三嗣・岡田信子・坪田修三(1965)発育に伴う筋力の変化について. 体力科学14: 85-97.
- 20) 小野三嗣・高橋泰光・坪田修三・大和 真(1966)筋力調節能力に関する研究その1 握力について. 体力科学15:113-119.
- 21) 小野三嗣・柳本昭人(1973)剣道競技者における調節能力について. 体力科学22:71-75.
- 22) 小野寺 昇・森本 茂(1984)成長段階における筋弛緩様式について. 体力科学33: 105 -109.
- 23) 大築立志(1989)力のグレーディング. Jap.Jour.of Sports Sci 8:663-667.
- 24) 竹中晃二(1986)EMGフィードバック法による筋制御に関する研究-非フィードバック筋活動に注目して-. 体育学研究31:133-142, 1986.
- 25) 東京都立大学体育学研究室編(1989)日本人の体力標準値-第4版-. 不味堂出版:東京, pp.98-101.
- 26) 脇田祐久・矢部京之助(1984)指示条件の違いによる動作前 Silent Periodの出現について. 体力科学33:192-200.
- 27) 渡辺俊夫・藤田 厚・川原ゆり(1964)神経筋のRelaxationによる技術及びConditionの調整(射撃選手について). 体力科学13: 85-93.
- 28) 山本高司(1979)持続性筋収縮の調整機構-発射間隔法による-. 体力科学28: 95-103.