



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Title	教育学部学生水泳の蹴伸び到達距離, 垂直跳びと泳速度の関係
Author(s)	渡邊, 義行; 久世, 早苗; 鈴木, 真理
Citation	[岐阜大学カリキュラム開発研究センター研究報告] vol.[10] no.[1] p.[2]-[7]
Issue Date	1991
Rights	
Version	岐阜大学教育学部 / 聖徳学園女子短期大学 / 東海女子大学
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/81857

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

教育学部学生水泳の蹴伸び到達距離， 垂直跳びと泳速度の関係

渡邊義行*1，久世早苗*2，鈴木真理*3

本研究の目的は，水泳の蹴伸び到達距離，垂直跳びと泳速度との間の関係を教育学部学生の場合について検討することであった。被検者は教育学部2年男子大学生88名，女子大学生107名の計195名であった。

本研究で得られた結果を要約すると，次のとおりであった。

- 1) 50mクロールの平均泳タイムは男子43.44秒，女子56.64秒，50m平泳ぎの平均泳タイムは男子53.87秒，女子68.84秒であり，クロールの方が平泳ぎよりも，また，男子の方が女子よりも泳タイムが有意に短かった ($P<0.001$)。クロール速度と平泳ぎ速度との間には相関係数 $r=0.634\sim 0.661$ ($P<0.001$) の関係があった。
- 2) 蹴伸び到達距離は男子平均522.9cm，女子平均507.3cmであり，男女間に統計的に有意な差はなかった。垂直跳びは男子平均60.9cm，女子平均43.5cmであり，男子の方が女子よりも大きい値であった ($P<0.001$)。垂直跳びの男女差が17cmもあるにもかかわらず，蹴伸び到達距離の男女差はなかった。これは，女子の方が男子よりも水中グライド技能が勝ることを示唆していた。
- 3) 蹴伸び到達距離と垂直跳びとの間には相関関係はなかった。
- 4) 蹴伸び到達距離とクロール速度との間には男子相関係数 $r=0.280$ ($P<0.01$)，女子 $r=0.337$ ($P<0.001$) の相関関係があった。このことは，蹴伸びの練習をしてより良い水中ストリーム姿勢を習得すれば，クロール速度の向上が期待できるものと思われた。
- 5) 蹴伸び到達距離と平泳ぎ速度との間には相関関係はなかった。平泳ぎ速度に関しては，蹴伸び水中姿勢の良し悪しは関係ないようであった。
- 6) 男子垂直跳びと泳速度との間には相関関係はなかった。それに対して，男子垂直跳びと女子クロール，平泳ぎ速度との間にはそれぞれ $r=0.313$ ($P<0.001$)， $r=0.400$ ($P<0.001$) の相関関係があった。

<キーワード> 蹴伸び到達距離，垂直跳び，泳速度，水中ストリーム姿勢，水中グライド

1. 緒論

蹴伸びとはプールの壁または底を足で蹴って生ずる惰性（慣性）だけで推進していくことをいい，水泳の最も基本的な技術とされている^{1) 15) 19) 20) 23)}。それは，水泳の基本は最も抵抗の少ない姿勢を水中でいかにとるか，流線形（ストリームライン）水平姿勢になっているかどうかというこ

とであり，そのことが蹴伸びの技術を表わしているからである^{4) 23)}。例えば，文部省の小学校体育指導書¹⁴⁾ならびに文部省水泳指導の手引き¹⁵⁾によれば，水泳技能の内容として，先ず「水遊び」で水に慣れ，次に泳ぎの基本となる姿勢である「浮くこと」を中心に取り扱い，具体的には伏し浮きや蹴伸びの練習を行うようにしている。よりよき水中姿勢を求めて，人体牽引抵抗を測

*1 岐阜大学教育学部 *2 聖徳学園女子短期大学 *3 東海女子大学

定したものととしてKarpovich P.V.(1933)⁷⁾, Alley L.E.(1952)¹⁾, 石田(1958)⁵⁾, 大永ら(1959)²⁾・(1960)^{2,2)}, 羽生ら(1962)³⁾, 各野(1966)⁶⁾, Prampero P.E.ら(1974)^{2,3)}, 柳田ら(1976)^{3,1)}, 宮下ら(1982)^{1,3)}・(1983)^{1,4)}, 国井ら(1986)⁸⁾の研究がある。1987年向井ら^{1,7)} および1988年富樫ら^{2,7)} は特別な水泳指導を受けていない小学生を対象に、水泳指導前・後の人体牽引抵抗を測定し、それと水泳能力との関係を検討したが、指導後の水泳能力向上は牽引抵抗減少からは説明できなかった。

一方、宮畑ら(1984)^{1,1)}・(1985)^{1,2)} は小学3～5年の水泳初心者に牽引器で牽引(10m/分)する体験をさせると、泳距離25mとなることを早く覚え、また、小学3～6年生の初心者に対して、5日間にわたる泳指導の最初に毎日10mの距離を2回牽引したところ、泳ぎのみを指導した対称群よりもクロールのスピードがより向上したと報告している。

このように、水泳にとって水中姿勢の良し悪しは非常に大切なことではあるが、これを水泳能力の向上と対応させると、必ずしも明解な対応関係は見られなくなるようである。

蹴伸びに関しては、高橋ら(1986)^{2,6)}の研究がある。彼らはスピードメーターを糸で腰のベルトと連結し、プール壁をキックした蹴伸び時のスピード、到達距離、3m到達時間を記録した。また、20×20cmの抵抗板を両手で頭の前方に伸ばして保持し、同様にして測定し、比較したところ、上級者、初心者を問わず効果的な推進のためには蹴伸びを中心とした基本姿勢の獲得の練習をすべきであるとしている。

本研究の目的は、蹴伸びの技術を蹴伸び到達距離で表わし、また、水泳能力を泳速度で表わし、それらの間にはどのような関係があるか、教育学

部学生の場合について、検討することである。

II. 方法

1) 被検者

被検者は教育学部2年男子大学生88名、女子大学生107名の計195名であった。

2) 蹴伸び到達距離の測定

被検者の腰背部のベルトに巻き尺の一端を連結し、陸上立位姿勢でその腰部の高さaをあらかじめ測っておく。次に、水中に入り、プールの壁を蹴って水中グライドし、静止するのを待つ。この時、腰部と連結した巻き尺の他端を、巻き尺のたるみがないようにしてプールの壁につけ、腰部とプール壁との距離bを計測した。b-a=プール壁から被検者の足踵までの距離となり、これを蹴伸び到達距離とした。

3) 垂直跳びの測定

垂直跳びはジャンプメータ(竹井機器, MD型)で測定した。

III. 結果

1) 50m泳タイム

本測定における被検者の50m泳タイムの平均と標準偏差を表1に示した。男子クロールは43.44±8.57秒、女子クロール56.64±12.45秒で、男

表1 被検者数と50m泳タイム
(平均±SD)

	被検者数 (名)	クロール (秒)	平泳ぎ (秒)
男子	88	43.44 ± 8.57	53.87 ± 9.45
女子	107	56.64 ± 12.45	68.84 ± 12.91

子平泳ぎ53.87±9.45秒，女子平泳ぎ68.84±12.91秒であった。男子は女子より泳タイムが短く（P<0.001），また，クロールは平泳ぎより短い泳タイムであった（P<0.001）。

2) 蹴伸び到達距離，垂直跳び，クロールおよび平泳ぎ速度の平均値

蹴伸び到達距離，垂直跳び，クロールおよび平泳ぎ速度の平均値と標準偏差は表2に示した。垂

表2 蹴伸び到達距離，垂直跳び，クロール速度と平泳ぎ速度 (平均±SD)

	蹴伸び 到達距離 (cm)	垂直跳び (cm)	クロール 速度 (m/秒)	平泳ぎ 速度 (m/秒)
男子	522.9 ± 82.2	60.9 ± 7.4	1.19 ±0.22	0.96 ±0.16
女子	507.3 ±102.8	43.5 ± 4.9	0.92 ±0.18	0.75 ±0.13

直跳びは男子平均60.9cm，女子平均43.5cm，クロール速度は男子平均1.19m/秒，女子平均0.92m/秒，平泳ぎ速度は男子平均0.96m/秒，女子平均0.75m/秒であった。これら男女間の平均値には

統計的な有意差（P<0.001）があった。一方，蹴伸び到達距離においては男子平均522.9cm，女子平均507.3cmであり，この男女間には有意な性差は認められなかった。

3) 蹴伸び到達距離，垂直跳び，クロールおよび平泳ぎ速度間の相関関係

表3に蹴伸び到達距離，垂直跳び，クロールおよび平泳ぎ速度間の各相関係数を示した。男女ともクロール速度と平泳ぎ速度間には相関係数 $r=0.634\sim0.661$ （P<0.001）の相関があった。

蹴伸び到達距離と垂直跳びとの間には男女とも相関関係はなかった。

蹴伸び到達距離とクロール速度との間には図1に表したように，男子相関係数 $r=0.280$ （P<0.01），女子相関係数 $r=0.337$ （P<0.001）の有意な相関関係があったが，平泳ぎ速度と蹴伸び到達距離の間には男女とも相関関係はなかった。

男子平泳ぎ速度と垂直跳びとの間には相関関係はなかったが，女子の平泳ぎ速度と垂直跳びとの間に $r=0.400$ （P<0.001）の相関があった。

また，女子のクロール速度と垂直跳びの間にも $r=0.313$ （P<0.001）の相関関係があった。

表3 相関係数行列

	蹴伸び到達距離	垂直跳び	クロール速度	平泳ぎ速度
蹴伸び到達距離		0.121	0.337***	0.141
垂直跳び	-0.039		0.313***	0.400***
クロール速度	0.280**	0.066		0.634***
平泳ぎ速度	0.164	0.173	0.661***	

(注) 左下半分は男子，右上半分は女子を示す。 (** : P<0.01 , *** : P<0.001)

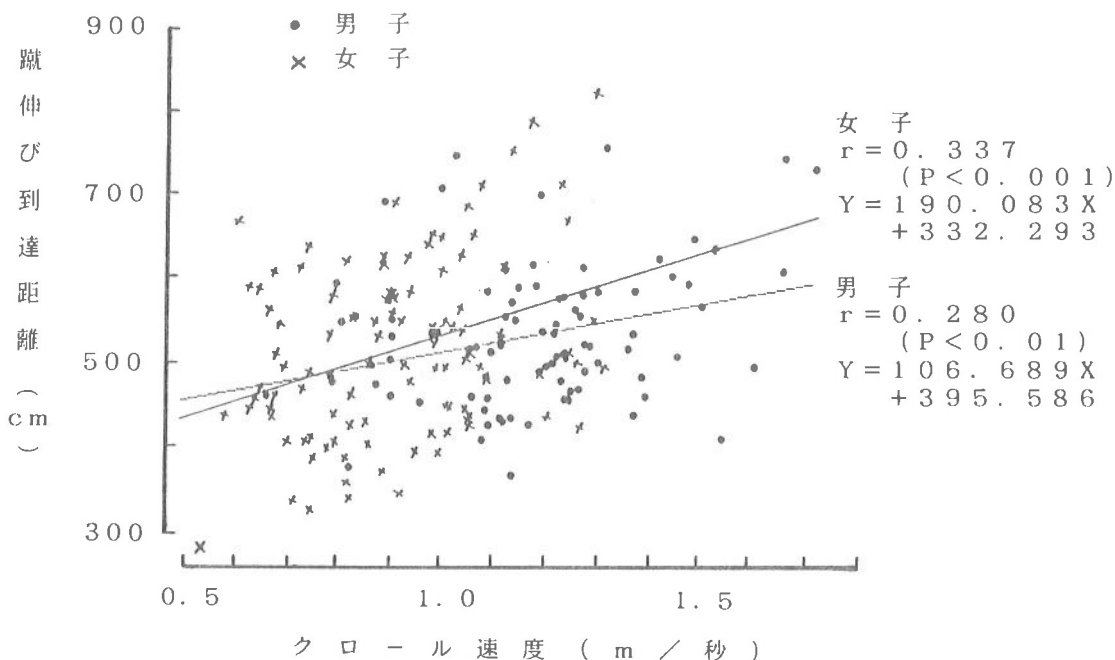


図1 蹴伸び到達距離とクロール速度の関係

IV. 論議

1990年渡邊²⁹⁾は教育学部大学生911名の50m泳タイムを測定し、クロール男子平均45.95秒、女子57.50秒、平泳ぎ男子平均54.96秒、女子68.39秒であったと報告している。本測定結果で得られたクロールならびに平泳ぎの泳タイムは表1に示したとおりであった。1990年の渡邊²⁹⁾の報告と今回の成績を比較すると、クロール男子においてのみ今回の方が2.51秒遅かった ($P < 0.05$) が、クロール女子と平泳ぎ男女においては統計的な有意差はなかった。

クロール速度と平泳ぎ速度との間には男女ともかなりの相関があった ($r = 0.634 \sim 0.661$) ($P < 0.001$)。このことはすでに渡邊²⁹⁾が指摘したように、クロールから平泳ぎの速度を、平泳ぎからクロールの速度を推測することができ、またそれは、クロールがうまくなれば平泳ぎも、

平泳ぎがうまくなればクロールもうまくなることを意味している。

さて、蹴伸び到達距離は男女ともほぼ5m程度で有意な性差はなかった。一方、垂直跳びにおいては男女差が17cmもあった。少なくとも男子垂直跳びは17cmも多く女子よりも跳ぶのだから、蹴伸び到達距離も男子のほうが長くなるであろうと予測されるが、そのことは否定され、蹴伸び到達距離と垂直跳びとの間には男女とも相関は認められなかった。出村(1985)²¹⁾は水中グライド技能は女子の方が男子より勝ると推測しているが、本測定においても同様な傾向が観察された。なぜ男子の方が女子より水中グライド技能が劣るのかについては明確でない。Whiting(1968)³⁰⁾は人体比重実験ならびに「浮き」・「沈み」実験の結果、「だるま浮き」能力・「水平浮き身」のできるのは女子が男子よりも優れていたとしているが、これがその原因として影響しているのかも知れない。

一方、蹴伸び到達距離とクロール速度との間には男子 $r=0.280(P<0.01)$ ，女子 $r=0.337(P<0.001)$ ではあるが、やや相関があった。これはグライドでのストリームライン姿勢の良否が蹴伸び到達距離の長短となる可能性を示唆するものである。このようなことから、蹴伸びの練習をしてより良い水中ストリーム姿勢を身につけることは、水泳能力を向上させるために大切なことと思われる。

平泳ぎ速度と蹴伸び到達距離との間には男女とも相関はなかった。平泳ぎ姿勢とストリームライン姿勢の関係はクロール姿勢ほど明解ではない。平泳ぎにおいては、いかに抵抗を少なく脚を引付け、両手を前方へ伸ばすかが重要な技術ポイントである。したがって、平泳ぎにおける蹴伸び姿勢の良否が直接平泳ぎ速度には表れなかったであろう。

男子垂直跳びとクロール速度および平泳ぎ速度間において相関はなかった。しかしながら女子においては、垂直跳びとクロール速度および平泳ぎ速度間にそれぞれ $r=0.313(P<0.001)$ ， $r=0.400(P<0.001)$ の相関があった。小林(1974)⁸⁾はスイミングクラブ選手コースの子供(9~13歳)のベストタイムと垂直跳びの相関係数は男子において $r=0.51$ を報告し、高橋(1980)^{2,4)}は一般高校生を対象に200m泳タイムと体力・運動能力テストとの関係を検討し、中学生で相関係数 $r=0.226 \sim 0.383$ を報告し、高校生では有意な相関を認めていない。このように、垂直跳びと泳能力との関係は対象となる被検者によって異なる結果が報告されている。平泳ぎの「かえる足」は脚を後方へ伸展させるキックであることから、垂直跳びの脚伸展パワーの強弱は平泳ぎ速度に影響してもよさそうであるが、そのことはすべての被検者にあてはまらないようである。それでは何故女子においてのみ、そして小林⁸⁾は男子においての

み、高橋^{2,4)}は中学生においてのみ垂直跳びと泳能力との間に相関関係があったのであろうか。このことに関しては現在のところ明快な解釈はできない。この点に関しては今後の課題として残されるところである。

V. 文献

- 1) Alley, L. E. (1952) : An analysis of water resistance and propulsion in swimming the crawl stroke. Res Quart. 23:253-270.
- 2) 出村慎一 (1985) : 大学男女水泳選手の体格・体力及び水泳技能の比較, 日本体力医学会第40回大会抄録集 164.
- 3) 羽生純夫, 上村一男, 大永政夫 (1962) : 水泳の効率 第3報 抵抗に影響を与える要因について, 体育学研究 7:193.
- 4) 池上康男 (1983) : 水泳のバイオメカニクス, その研究の流れ, J. J. Sports Sci. 2:492-499.
- 5) 石田忠彦 (1958) : 水泳基本姿勢の流水中に於ける抵抗力の研究, 体育学研究 3:30.
- 6) 各野晃二 (1966) : 水中の姿勢と抵抗について, 体育の科学 16:326-331.
- 7) Karpovich, P. V. (1933) : Water resistance in swimming. Res. Quart. 4:21-28.
- 8) 小林 堯 (1974) : 水泳選手の身体的特性について, 日本体育学会第25回大会号 361.
- 9) 国井 実, 石井英之, 鈴木陽二 (1986) : スイムミルによる水泳中の余剰推進力の測定とその意義, 日本体育会第37回大会号 571.
- 10) 見戸長治 (1978) : 写真でみる みんなの水泳, pp. 30-50, 成美堂出版, 東京.
- 11) 宮畑虎彦 (1984) : 水泳初心者への指導—指導内容としての「けん引」について—, 日本体育学会第35回大会号 678.
- 12) 宮畑虎彦, 相場百合香 (1985) : 水泳初心者への指導—指導内容としての「けん引」—その2 スピードの向上について—, 日本体育会第36回大会号 717.

- 13) 宮下充正, 波多野 勲, 林 裕三 (1982) : 競泳のコーチング, pp. 7-14, 大修館書店, 東京.
- 14) 宮下充正, 武藤芳照 (1983) : 水泳療法の理論と実際, pp. 1-10, 金原出版, 東京.
- 15) 文部省 (1987) : 学校体育実技指導資料 第4集 水泳指導の手引, pp. 5-8, ぎょうせい, 東京.
- 16) 文部省 (1989) : 小学校指導書 体育編, p. 40, 東洋館出版社, 東京.
- 17) 向井良生, 野村武男, 富樫泰一 (1987) : 水泳初心者における水泳能力向上とけん引抵抗値について, 日本体育学会第38回大会号 329.
- 18) 日本放送協会 (1985) : NHK趣味講座 ベストスイミング, pp. 58-59, 東京.
- 19) 日本水泳連盟 (1982) : 競泳コーチ教本, pp. 61-65, 大修館書店, 東京.
- 20) 日本水泳連盟 (1985) : 水泳指導教本, pp. 30-41, 大修館書店, 東京.
- 21) 大永政人, 羽生純夫 (1959) : 水泳の効率, 体育学研究 4 : 120.
- 22) 大永政人, 羽生純夫 (1960) : 水泳の効率 第2報 (その1) 牽引力と推力との関係について, 体育学研究 5 : 178.
- 23) Prampero, P. E., D. R. Pendergast, D. W. Wilson and D. W. Rennie (1974) : Energetics of swimming in man. J. Appl. Physiol. 37:1-5.
- 24) 高橋伍郎, 下崎和彦, 原間 裕, 大西正幸 (1980) : 水泳能力と体力・運動能力の関係, 日本体育学会第31回大会号 546.
- 25) 高橋伍郎 (1983) : 水泳における身体動作, J. J. Sports Sci. 2 : 518-526.
- 26) 高橋伍郎, 吉田 章, 土居陽治郎, 椿本昇三, 松井敦典, 立浪 勝 (1986) : 水泳における推進力とスピード, 日本体育学会第37回大会号 783.
- 27) 富樫泰一, 向井良生, 野村武男 (1988) : 児童の人体牽引抵抗に関する研究, 11 : 145-155.
- 28) 鶴峰 治 (1981) : 水泳 はじめて水泳を志す人のために, pp. 10-16, 日本文芸社, 東京.
- 29) 渡邊義行 (1990) : 岐阜大学教育学部学生の水泳能力, 岐阜大学カリキュラム開発研究センター研究報告 9 : 10-14.
- 30) Whiting H. T. A. (1968) : 杉原潤之輔, 坂田勇夫, 田崎常之 (訳), かなづちの水泳指導—その科学的アプローチ—, pp. 13-39, 泰流社, 東京.
- 31) 柳田泰義, 岩田 敦, 野村治夫, 神吉賢一 (1976) : 水泳における水抵抗の測定—その1 回流水槽—, 日本体育学会第27回大会号 303.