

## 垂直跳びによるパワーの測定に関する研究

小山哲央・陳 全寿・川端昭夫

### 1 序 論

現代のスポーツにおいては、大部分の種目が持久性能力、敏捷性能力、筋力の3体力要素を総合的に高めることが望まれている。とりわけ、スポーツの技術、戦術が高度化している現在、素早く動ける能力や瞬時に大きな力を出せる能力が要求され、なかでも後者、パワーは極めて重要な能力といえよう。

これまでも筋力要素の一つとされるパワーについては、バイオメカニクスや運動生理学等の領域において様々な研究がなされて来ているが、このような状況の中で、今後益々パワーに関する多方面からの研究が期待されよう。それと同時に、実際にパワーの状況を把握する方法つまりパワーの測定法は、スポーツ選手や一般人のパワーの状況を捉えるため、また、スポーツ選手のスポーツトレーニングへの示唆のためにも大変必要とされ、とりわけ実用的で、汎用性があり、簡易性にあるパワーの測定法の開発が待たれるところである。

現在、パワーの測定に用いられている方法は、1) 垂直跳び、2) 立幅跳び、3) 慣性車輪測定法、4) 脚筋パワー測定法、5) フォースプレートホームを用いる方法、6) 写真分析による方法などが用いられている。<sup>1),2),3),4)</sup> これらの内、3) 4) 5) 6) による方法は、求めるパワーを正確に測定しうる点では良いが、測定装置、設備の点で大がかりなものを必要とするために、実用性、簡易性に欠けるといふ難点があろう。それに対して、1) 2) の方法は、前者の方法と比較して正確性に欠けるといふ点があるが、実用性、簡易性、汎用性という点で優れており、現在のところこのような理由から、体力測定の場合のパワー測定の際にはほとんど1) 2) の方法が用いられているようである。<sup>1),2),5)</sup>

しかしながら、これらの垂直跳びや立幅跳びを用いる測定法は、パワーの評価指標として、跳躍距離のみを対象にしており、運動に関わる他の要因は全く考慮されていない。運動の場合、とりわけ跳躍の場合には、必然的に運動者の身体特性、重力の影響、運動時間、技術など様々な要因が関連しており、測定法としても関連要因の多くを考慮する事が本来望ましいであろう。その意味で、先のパワー測定法は不十分といえ、パワーが力、運動時間、移動距離の3要素からなる概念であることを考えれば、少なくとも3要素は考慮に加えることが妥当であろう。

これまでも、パワーの測定法に関する研究の中でパワーにかかわる3要素を考慮したものとしてマルガリア<sup>6)</sup>やグレイ<sup>7),8)</sup>の研究がみられる。マルガリアの方法は、運動者に階段を駆け登ぼらせ、駆け登った鉛直距離と要した時間及び運動者の体重からパワーを算出するものである。この方法は、3要素を考慮している点では大変評価できるが、実用性、簡易性に欠け、しかも安全性にも乏しいといえよう。またグレイの方法は、深く膝を曲げた姿勢から垂直跳びをさせ、その跳躍距離、運動者の体重、物理式から求めた運動時間をもとにパワーを算出するものである。この方法は、3要素を考慮しており、実用性、簡易性という点でも優れているが、初め膝を深く曲げた姿勢から跳躍させるために、脚筋の未熟な者、弱い者に対する適用の可能性や運動時間を物理式から求めるという点、さらに、運動時間が極めて短い単一収縮のため主として筋力が働くことから厳密な意味でパワーと

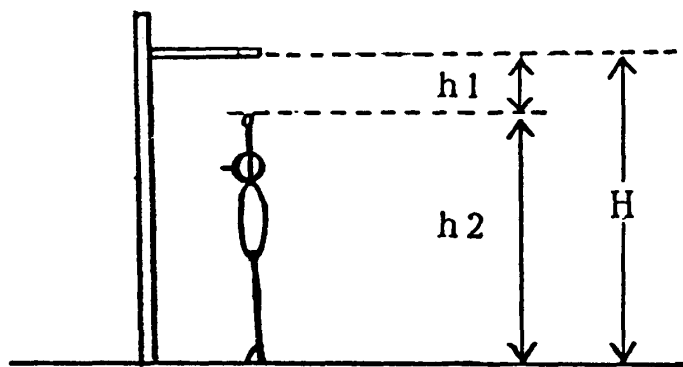
はいいがたい点<sup>(\*)</sup>などの問題が残されよう。

そこで本研究では、パワーに関わる力、運動時間、移動距離の3要素が考慮され、しかも実用的で、簡易性があり、汎用性のあるパワーの測定法確立の一段階として、新たに垂直跳びを用いた方法を考案したのでその一部を報告する。

(注) エディトン, D, W とエジャートン, V, R による運動生理学の文献(大平充宣訳, 「運動生理学の基礎」, ベースボールマガジン社, 1983)によれば, 運動の継続時間に着目し, ある時間中心として働く能力を0秒から3秒の間を strength, 3秒から10秒までを High power, 10秒から30秒までを power として示している。現在一般的には単一の極めて瞬間的に発揮される筋力として捉えられているパワーは, 筋力が主として働くここでの strength として考え, 筆者らはここでの high power をパワーとして捉え論を進めている。

## 2 研究方法

1) 被験者 中京大学ハンドボール部部員男子19名



(注: 被験者の身体特性及び運動能力テストの結果は巻末に示す)

### 2) 測定方法

被験者に, 一般的な体力測定で行われている垂直跳びを各自最大努力で実施させた。その結果をもとに, 下図にしめすような条件設定で垂直跳びの最大成果の30%・35%・40%・45%・50%・55%・60%・65%・70%の高さを目標に, 10回の反復垂直跳びを可能な限り早く遂行させた。その際, 10回の反復に要した時間を測定した。

パワーは, 測定結果(10回反復時間・反復距離)及び体重をもとに次の式によって算出された。

$$P = \frac{M \times D}{T} \times G \quad (\text{kg} \cdot \text{m/s})$$

( P : パワー    M : 体重    D : 反復距離  
T : 10回反復時間    G : 重力加速度(9.8 m/s) )

一方, 今回の測定法によって求めたパワー値と運動能力との関わりを調べるために, 敏捷性能力の指標として50M走, 持久性能力の指標として12分間走, 筋・瞬発性能力の指標として立位での砲丸投げとボール投げの4項目の運動能力テストを実施した。

h1 : 反復距離(30%—70%)

h2 : 立位姿勢で手を挙げた状態での手先までの高さ

H : 目標とする高さ

H(目標とする高さ) = h1 + h2

## 3 結果及び考察

1)  $P = MD/T$  により求めたパワーの結果表1は, 求めた全被験者のパワー値を各反復距離別に示したものである。また, 図1は, 反復距離別に求めたパワーの平均値の変化を示したものである。図から, パワーの平均値は, 反復距離の30%—45%では相対的に急峻な増加

を示し, 45%—65%では相対的に穏やかな増加を示しているが, 65%—70%では急峻に減少する傾向を示している。一般的にパワーの値は, 運動距離の増加に比例して大きくなるはずであるが, 図1におけるパワー値の減少についての原因を考えると, パワーに関わる3要素のうち時間的な要因が大きく影響していると思われる。図2は, 30%から70%までの各反復

表1 P = MD/Tにより各反復距離別に求めたパワー値

反復距離 (%)	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
被験者									
1	329.22	374	376.37	398.37	385	385.58	431.1	428.39	333.06
2	281.93	329.71	344.37	374.2	360.44	373.69	407.67	393.63	353.63
3	285.8	325.1	347.09	379.99	370.87	376.52	376.68	416.39	413.42
4	264.1	310.84	324.51	344.29	352.45	350.89	373.33	376.01	371.37
5	310	345.87	371.75	404.11	424.58	442.15	458.72	459.67	475.71
6	313.59	342.08	358.62	371.97	384.02	372.15	415.63	402.97	284.76
7	319.44	367.29	384.55	423.27	426.96	432.36	443.63	436.84	435.5
8	254.97	286.13	304.94	327.91	329.65	326.95	343.36	345.27	301.95
9	253.09	306.42	323.18	352.19	329.41	360.89	358.9	374.99	377.67
10	304.31	359.11	378.17	400.77	402.62	431.19	418.78	440.56	453.07
11	279.25	312.88	317.6	337.06	365.24	380.73	392.66	396.3	355.09
12	241.2	281.4	312.05	319.01	335	348.67	367.42	377.73	352.27
13	257.97	332.68	340.78	379.88	382.76	410.83	412.36	421.64	440.18
14	272.27	306.25	347.51	368.2	366.48	398.34	392.58	414.18	420.4
15	239.07	326.45	361.59	366.43	412.05	414.93	420.2	440.93	446.78
16	272.79	307.98	335	346.48	347.81	375.08	399.2	415.11	420.33
17	263.53	308.12	339.54	346.26	371.27	375.23	399.21	393.51	390.91
18	208.83	234.49	261.78	293.93	301.6	324.26	332.35	347.01	346.42
19	284.85	345.7	385.29	402.67	430.07	454.63	465.42	495.15	492.22
MEAN	275.59	319.76	342.88	365.1	372.54	386.06	400.48	409.28	392.88
SD	29.92	30.24	30.59	32.39	34.97	36.21	35.33	36.44	56.31

(単位：×G×10<sup>-2</sup> (kg・m/sec))

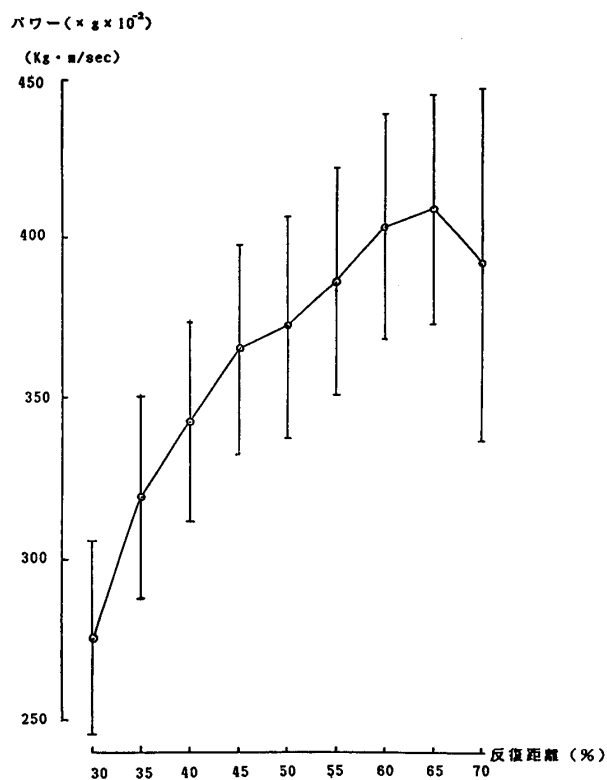


図1 反復距離の変化によるパワーの平均値の変化 (P = MD/Tによる)

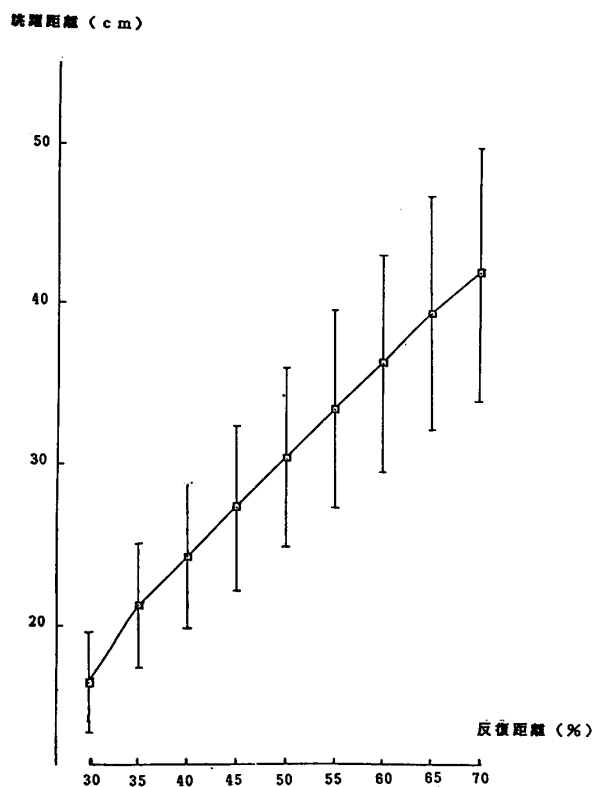


図2 30%から70%までの各反復距離における跳躍距離の変化

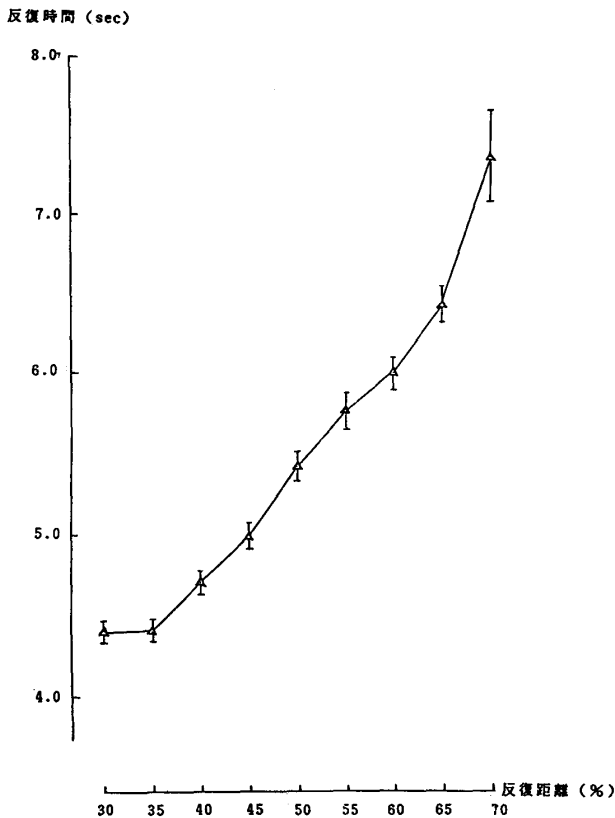


図3 反復距離の変化による反復時間の変化

距離の跳躍距離の変化を示し、図3は、各反復距離についての反復時間を示したものである。図2から反復距離については30%から70%まで直線的に増加する傾向を示すが、反復時間については、35%から65%まではほぼ直線的にゆるやかに増加し、65%から70%にかけては急峻に増加する傾向がうかがえる。このような反復時間の急峻な増加は、パワー値の算出の点でもパワー値の減少を意味するものであり、図1における70%の際のパワー値の減少は時間の影響を強く受けているものと思われる。

以上求めたパワー値が信頼のおけるものであるかどうかを調べるために、50 m走・12分間走・砲丸投・ボール投などの能力との相関関係を調べた。表2は、各反復距離別に求めたパワー値と先の運動能力との相関係数を示したものである。表から、30%のパワー値の場合に50 M走とボール投の二項目について5%水準の高い相関がみられたが、その他の項目については、高い相関はみられなかった。ここで、求めたパワー値とパワーと深く関わっているとされている運動能力との間に相関関係が認められなかった原因として考えられることは、測定法やパワーの算出法の良否の問題よりも、まず反復時間の問題が考えられよう。つまり、反復距離が長くなればなるほど、より多くの移動時間を必要とし、しかも重力の影響もより多く受けているはずである。そのため本来の所、長い反復距離のものはそれに比してパワー値が大きくならねばならないが、距離が長いことによりより多くの反復時間を要するために、結果的に小さいパワー値になってしまう可能性が大きいと考えられる。そこで、より正確なパワー値を求めるには、反復距離との関係から反復時間を補正する必要が生じたので、次に2種類の時間補正法を工夫してパワーを求めることにした。

2)  $P=MD/T$  の T を補正することにより求めたパワーの結果について

(第1の補正法)

この方法は、垂直跳び中身体を上方に投射するために要する力は、接地時間中に発揮されるという考えから、10回の反復時間から全滞空時間を減じて補正するものである。

表2 パワー値と運動能力との相関係数

各反復距離別の パワー(%)	30	35	40	45	50	55	60	65	70
運動能力									
50 M 走	-0.506*	-0.195	-0.105	-0.222	0.062	-0.097	0.009	0.133	0.304
12分間走	0.027	-0.104	-0.149	-0.127	-0.163	-0.110	-0.182	-0.239	-0.239
砲丸投げ	0.311	0.209	0.235	0.298	0.191	0.208	0.212	0.215	-0.315
ボール投げ	0.560*	0.358	0.401	0.301	0.201	0.033	0.316	0.199	-0.257

\*  $P < 0.05$  (N=19)

物理的に D の距離を跳んだ時の距離と時間 (T) との関係は次の式によって表される。

$$D = \frac{1}{2} \times G \times T^2 \quad (G: \text{重力加速度})$$

一回跳び上がって降りるまでの往復時間は上式により、

$$2T = 2\sqrt{2D/G} = \sqrt{8D/G}$$

であり、補正としては、 $T - 10\sqrt{8D/G}$  (D: 反復距離 T: 反復時間) となるのでよってパワーは、

$$P = \frac{M \cdot D}{T - 10\sqrt{8D/G}} \times G$$

で求められる。

表 3 は、先の式により求めたパワー値を各反復距離別に全被験者について示したものである。表から、データ中に正負の値が混在してしまっており、データの変化にも秩序性がなく、実際のパワーの値としては、使用に耐えないデータであることが分かる。

この原因として考えられることは、パワーを算出する式中の分母である測定値 T が、今回の

測定では全て 10 秒に満たないかなり小さな値であり、補正することによって補正された T が、極めて小さい値か、さらには、負の値になってしまったためと思われる (実際には、負になることはないのだが、理論的な数値処理をしているので負になることがある)。やはり、現実の運動では物理的な計算どおりにはならず、物理理論にもとづく数値処理をあてはめたために無理が生じたものと思われる。また、このような連続跳躍の場合には、接地期間中に、着地してから跳び上がる迄の過程で、着地後身体を受けとめ衝撃を緩衝するネガティブの局面と再び跳び上がるために力を発揮するポジティブの局面とが存在する。そのため、跳び上がることにはポジティブの局面が主に関わっていることから跳躍高との関わりを考える場合には本来この局面の時間のみを対象としなければならないことや、跳躍距離が長くなるにつれて両局面の時間的な割合が変化する (ネガティブの局面のほうがより長くなる) ことにより接地時間が質的变化す

表 3 時間補正により求めた各反復距離別のパワー値(第 1 の方法)

反復距離(%)	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
被験者									
1	1991.19	860.73	1431.61	1394.6	352.79	258.26	482.42	328.02	95.53
2	369.39	-3469.83	1503.85	-36834.5	422.73	390.18	733.65	317.83	146.41
3	288.54	635.06	661.86	1730.58	392.82	305.14	234.89	384.58	281.58
4	185.5	474.58	371.25	395.04	310.6	221.41	261.51	220.56	176.4
5	280.9	426.79	488.55	761.01	755.64	703.3	663.4	442.84	447.61
6	262.86	309.41	280.66	252.97	233.32	163.16	238.04	174.33	59.77
7	1303.67	-955.9	-2262.22	-764.14	-427.48	1738.1	1055.35	466.2	336.66
8	162.38	230.45	240.32	285.62	211.6	162.14	174.04	153.81	87.15
9	664.12	-392	-507.14	-379.07	1089.31	-2779.69	1010.94	1179.97	626.08
10	254.49	943.17	721.13	752.55	412.15	548.31	292.33	328.63	319.37
11	883.53	-6898.26	687.91	738.97	1932.72	1530.56	1057.47	597.5	18318
12	143.19	276.36	456.84	312.76	317.86	310.73	352.24	327.61	171.88
13	144.83	1778.96	570.64	3222.03	691.1	1233.86	580.7	482.64	537.44
14	304.85	592.99	-5257.34	-6611.22	725.8	2492.52	548.98	703.76	529.11
15	87.08	394.13	726.99	397.97	1310.44	592.19	427.34	484.61	397.42
16	247.02	439.05	621.46	447.41	286.46	388.14	502.26	516.66	409.47
17	182.7	418.31	752.15	422.64	561.44	374.87	478.97	298.41	231.34
18	98.1	129.02	179.9	308.04	252.5	333.1	291.01	311.41	238.59
19	142.41	341.82	612.56	525.4	667.77	797.37	614.66	895.86	518
MEAN	120.05	-18262	120.05	-1717.97	349.45	513.88	526.33	453.43	304.9
SD	1476.46	77499.2	1476.46	8471.19	1172.22	986.82	270.2	245.97	166.99

(単位:  $\times G(\text{kg} \cdot \text{m} / \text{sec})$ )

ることなどもここでは考慮されねばならず、今後の課題として残されている。

(第2の補正法)

この方法は、各反復時間別に単位距離あたりにかかる時間を求め、それによって時間を補正しようとするものである。

つまり、

(反復距離データ) X1, X2, X3……Xn……………X19

(反復時間データ) T1, T2, T3……Tn……………T19

のデータがあるとする、19個の反復距離データ中の最小値を Xmin とし、その際の反復時間を Tmin とする。

まず、19対のデータすべてについて次の式から単位距離あたりの時間(ΔT)を求める。

$$\Delta T = \frac{T_n - T_{min}}{X_n - X_{min}} \text{ (SEC/CM)}$$

求めた ΔT を全て加算した後、19で除し ΔT の平均値(ΔTM)を求め、これを単位距離当りに

要する時間とする。

$$\Delta TM = \sum_{n=1}^{19} |\Delta T| / 19 \text{ (SEC/CM)}$$

全距離データについて最小値からの距離差をもとめて、その距離差に掛かる時間(CT)を算出する。

$$CT = (X_n - X_{min}) \times TM \text{ (SEC)}$$

最終的に、反復時間データから CT を減じて補正する。

$$P = \frac{M \cdot D}{T - CT} \times G$$

表4は、この方法により求めたパワー値を各反復距離別に全被験者について示したものである。また、図4は、反復距離別に求めたパワーの平均値の変化を示したものである。図から、平均値の変化は、全体として30%から70%までの間で増加の傾向にあるが、35%から40%の間で、また45%から50%の間で増加の程度の差が大きい不規則な増加を示している。また、この方法では、補正なしの算出法によって求めたパワー値の変化に於てみられた反復距離の60%

表4 時間補正により求めた各反復距離別に求めたパワー値

反復距離(%) 被験者		30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
		1	382.87	440.12	442.93	500.75	461.19	481.35	521.87	521.14
2	302.28	371.63	373.16	419.45	394.7	419.03	449.11	433.41	408.82	
3	308.11	368.57	378.28	429.93	409.66	425.73	414.12	464.16	496.52	
4	287.49	360.25	358.08	394.83	395.76	403.79	419.	423.94	454.47	
5	336.22	395.12	407.49	460.63	475.81	511.05	515.04	518.15	588.22	
6	342.17	393.44	393.91	422.51	428.18	422.98	464.37	450.13	324.06	
7	357.43	445.23	436.99	509.96	498.33	523.68	515.79	509.07	566.77	
8	296.97	270.32	362.43	420.15	404.14	419.08	418.99	424.65	412.33	
9	263.73	329.46	339.59	377.78	347.82	387.93	379.46	398.21	417.87	
10	327.47	407.88	412.15	451.54	444.56	490.82	461.34	489.48	544.76	
11	312.19	376.67	357.88	398.29	424.26	461.15	456.91	464.14	452.03	
12	241.2	281.4	312.05	319.01	335.	348.67	367.42	377.73	352.27	
13	257.97	332.68	340.78	379.88	382.76	410.83	412.36	421.64	440.18	
14	280.93	322.25	360.82	387.71	382.48	421.37	409.84	434.04	455.01	
15	248.04	351.31	381.15	392.71	439.69	449.11	447.15	471.64	500.91	
16	285.45	331.79	353.04	371.77	368.84	405.03	425.37	444.39	471.88	
17	286.81	356.61	376.47	397.43	419.66	436.37	451.87	446.32	484.09	
18	221.54	258.33	280.71	325.68	329.1	363.53	363.85	382.62	408.59	
19	308.24	398.24	426.33	462.57	486.24	532.86	527.4	568.32	622.75	
MEAN	297.22	362.7	373.38	411.71	412.01	437.6	443.22	454.91	464.85	
SD	40.04	46.31	40.12	49.25	47.51	49.95	48.83	48.29	74.54	

<単位：×G×10<sup>-2</sup> (kg・m/sec)>

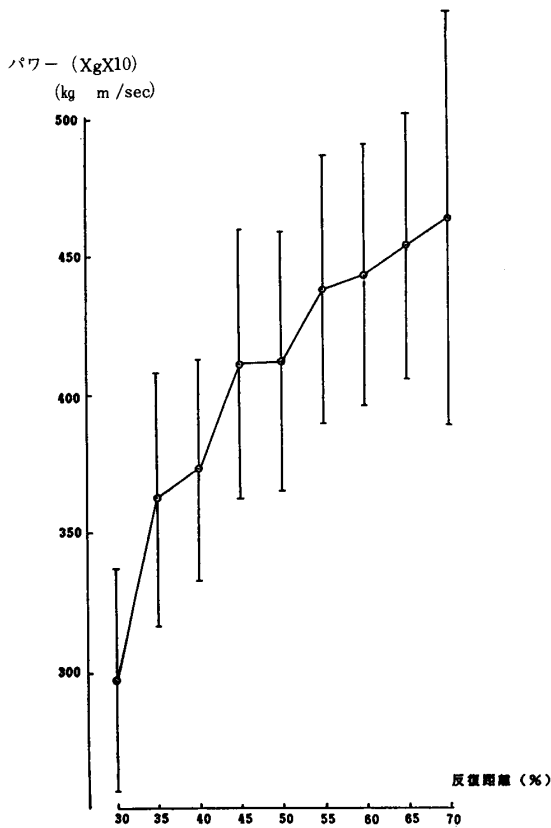


図4 反復距離の変化によるパワーの平均値の変化 (時間補正による)

から70%におけるパワー値の減少はみられなかった。(このことは、一面では時間補正の良い影響ともみることができよう)。

次に、この方法で求めたパワー値の信頼性をみるために、先に示した運動能力との相関関係をもてみることにした。表5は、各反復距離別に求めたパワー値と運動能力との相関係数を示したものである。表から、30%から45%までのパワー値において、50M走・砲丸投・ボール投に関して5%水準の高い相関が認められた。しかし、50%以上のパワー値については高い相関

は認められなかった。このことから、このパワー算出法では、30%から45%までの短い反復距離においてパワーと関係する運動能力との間に高い相関が認められたことから、短い反復距離の場合には適応できるが、長い反復距離の場合には不適當と思われる。このことの原因については、この方法では、反復距離が長くなる場合に、跳躍の不正確さの要因(例えば、接地時間におけるネガティブ局面とポジティブ局面の割合の変化、接地時間と滞空時間の割合の変化、跳躍の連続性の欠如など)が加わるため反復距離と反復時間との間で適切な補正ができなくなるためと考えられる。

以上、運動時間の補正のために2種類の方法を試みたが、この様な補正では十分ではなく結果として適切なパワー値をうるることができなかったようである。今後は、より適切な補正法を検討し、最終的には測定時に簡単に補正ができるような補正表作成の段階まで進めようと考えている。

3) P=MD によるパワーの結果について

本来の所パワーは、力・距離・時間の3要素を考慮して求められねばならないものであるが、ここでは、試みに時間的要素を省いたパワーの算出も試みることにした。

表6は、体重と反復距離を元に求めたパワー値を各反復距離別に全ての被験者について示したものである。また、図5は、各反復距離別に求めたパワーの平均値の変化を示したものである。図から、パワー値は、30%から70%まで直線的に増加する傾向がうかがえる。

また表7は、この方法で求めたパワー値と運動能力との相関係数を示したものである。結果

表5 時間補正をしたパワー値と運動能力との相関係数

各反復距離別の パワー(%)	30	35	40	45	50	55	60	65	70
運動能力									
50 M 走	-0.597**	-0.473*	-0.338	-0.498*	0.328	-0.255	-0.277	-0.183	-0.018
12分間走	0.107	0.061	-0.021	-0.018	0.052	-0.018	-0.018	-0.075	-0.133
砲丸投げ	0.587**	0.523*	0.402	0.541*	0.327	0.223	0.297	0.253	-0.081
ボール投げ	0.593**	0.480*	0.516*	0.441	0.331	0.233	0.455	0.373	-0.100

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01 (N = 19)

表6 P=MDにより求めた各反復距離別のパワー値

被験者	反復距離(%)	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
1		13.86	16.17	18.48	20.79	23.1	25.41	27.72	30.03	32.34
2		11.7	13.65	15.6	17.55	19.5	21.45	23.4	25.35	27.3
3		12.26	14.3	16.35	18.39	20.44	22.48	24.52	26.57	28.61
4		12.1	14.11	16.13	18.14	20.16	22.18	24.19	26.21	28.22
5		13.58	15.84	18.1	20.37	22.63	24.89	27.16	29.42	31.68
6		13.99	16.32	18.65	20.98	23.31	25.64	27.97	30.3	32.63
7		13.07	15.24	17.42	19.6	21.78	23.95	26.13	28.31	30.48
8		12.88	15.02	17.17	19.31	21.46	23.61	25.75	27.9	30.04
9		99.74	11.37	12.99	14.62	16.24	17.86	19.49	21.11	22.74
10		13.36	15.59	17.81	20.04	22.27	24.49	26.72	28.94	31.17
11		11.51	13.42	15.34	17.26	19.17	21.09	23.01	24.93	26.85
12		10.25	11.96	13.67	15.38	17.08	18.79	20.5	22.21	23.92
13		11.09	12.94	14.79	16.64	18.49	20.34	22.19	24.03	25.88
14		10.97	12.8	14.63	16.46	18.29	20.12	21.95	23.77	25.6
15		12.31	14.36	16.42	18.47	20.52	22.57	24.62	26.68	28.73
16		11.46	13.37	15.28	17.19	19.09	21	22.91	24.82	26.73
17		12.1	14.11	16.13	18.14	20.16	22.18	24.19	26.21	28.22
18		10.17	11.87	13.56	15.26	16.95	18.65	20.34	22.04	23.73
19		13.99	16.32	18.65	20.98	23.31	25.64	27.97	30.3	32.63
MEAN		12.12	14.15	16.17	18.19	20.21	22.23	24.25	26.27	28.29
SD		1.29	1.5	1.72	1.93	2.15	2.36	2.57	2.79	3

〈単位：×G (kg・m/sec)〉

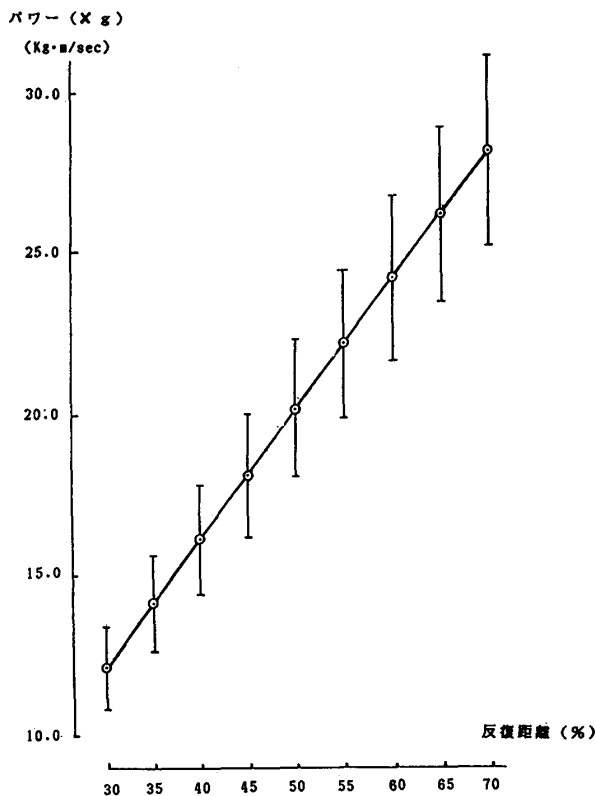


図5 反復距離の変化によるパワーの平均値の変化 (P=MDによる)

として、全ての反復距離において、砲丸投・ボール投げの二項目との間に5%と1%水準の高い相関が認められた。これらの項目は、いずれもパワーと深く関わる能力とされていることからこのパワーの算出法は、信頼がおけるものといえようが、パワー本来の算出法からすれば時間的な要素が欠けているため、条件付きで（例えば、運動時間が殆ど変わらないグループの中で使うなど）適用されることになろう。

#### 4 まとめ

以上、新たな垂直跳びを用いたパワー測定法として、力・移動距離・運動時間の3要素を考慮したパワーの算出を試みたが、現在のところ、式  $P=MD/T$  により算出したパワー値にしても、また、 $P=MD/T$  の  $T$  を補正して算出したパワー値にしても十分に信頼性を確認するまでには至らなかった。

しかしながら、本研究において測定結果をも



表7 P=MDによるパワー値と運動能力との相関係数

各反復距離別の パワー(%) 運動能力	30	35	40	45	50	55	60	65	70
50 M 走	-0.317	-0.316	-0.316	-0.316	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317	-0.316
12分間走	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139
砲丸投げ	0.515*	0.516*	0.515*	0.515*	0.516*	0.516*	0.516*	0.516*	0.516
ボール投げ	0.580**	0.580**	0.580**	0.580**	0.580**	0.580**	0.580**	0.580**	0.580

\* P<0.05 \*\* P<0.01 (N=19)

被験者の身体特性と運動能力テストの結果

項目 被験者	身長	体重	垂直跳び	50 M 走	12分間走	砲丸投	ボール投
1	180	66	70	6.53	3100	11.12	50.3
2	172	65	60	6.69	2930	9.34	43.4
3	168	67	61	6.3	2860	10.37	43.2
4	172.3	62	63	6.58	3000	10.12	42.0
5	171	74	62	6.61	2900	9.2	42.3
6	178.2	73	63	6.56	3000	10.4	48.0
7	168.2	65.5	65	6.22	3000	9.6	40.0
8	172	69	74	6.41	3050	9.5	40.5
9	170.6	59.5	56	6.85	3100	8.45	40.0
10	174	74.5	61	6.88	3050	9.85	43.0
11	164	59	65	6.51	3250	8.6	39.4
12	171	67	51	6.82	2800	7.55	37.8
13	172	74.5	51	6.93	3000	8.8	38.8
14	171.5	65	55	6.6	3250	8.3	40.5
15	172	72	57	7.32	2950	8.6	42.5
16	178	67	57	7.08	2900	7.95	45.0
17	169.9	64	63	6.58	3100	7.6	44.2
18	166.3	57.5	60	6.88	3050	9.5	40.5
19	182.2	74	63	6.82	2900	8.3	41.3
MEAN	172.35	67.13	60.89	6.69	3010	8.58	42.25
SD	4.48	5.59	5.59	0.26	116.44	2.23	3.01

とに P=MD/T の算出式より求められたパワー値は、単に移動距離のみを評価指標とする現行のパワー測定方法よりも正確なデータを提供してくれるものと考えられる。また、現行では、時間的な補正に関する適切な手だてがないため他との比較はできない状態にあるが、個人に関して、個人の成長過程でのパワーの変化を縦断的に把握してゆくような場合にはこの方法でも十分活用することができ、他方、測定結果を通じて当人のトレーニングの具体的内容にたいし

ても多くの示唆を与えることができよう。

今後は、より正確で、信頼性の高いパワー値を得るために、より多くの適切な被験者による検証、適切な反復距離・反復回数決定、運動時間の適切な補正、測定装置の工夫などの問題について取り組み、より実用的で、簡易性があり、汎用性のあるパワーの測定法を確立してゆきたいと考えている。

(付記) 本研究を進めるにあたり、杏林大学

医学部佐藤泰司教授並びに本学教養部村井信行教授には数多くの示唆及び助言を戴きました。ここに記して心から感謝の意を表します。また、本学ハンドボール部部員の方々には測定の際に絶大なる御協力を戴きました。ここに厚く御礼申し上げます。

#### 〈参考文献〉

- 1) 松浦義行, 現代スポーツの科学「体力測定法」, 朝倉書店, 1986, p.182-183
- 2) 日本体育学会測定評価専門分科会編, 「体力の診断と評価」, 大修館, 1977, p.73-82
- 3) 体育科教育研究会編, 「体育学実験・演習概説」, 大修館, 1982, p.70-71
- 4) 渋川侃二・春山国広, 「垂直跳びの力学(第一報)」, 東教大スポーツ研究所報 No.3, 1965
- 5) 日本体育協会, 「体力テストの方法と活用」 職場体育普及講習会「体力テスト指導書」, 日本体育協会, 1984
- 6) 浅見俊雄編, 「スポーツとパワー」, 大修館, 1972, p.48-49
- 7) 前川峯雄他編, 「現代体育学研究法」, 大修館, 1972, p.143-144
- 8) 福永哲夫・湯浅景元, 「コーチングの科学」, 朝倉書店, 1986, p.118-121