

キネシオロジー放談

荻原郡一

キネシオロジー研究会員でない私に先般の学会のシンポジウムの感想を書けとのことですが、残念ながら、この間のシンポジウムは最初の三つばかりは拝聴しましたが、京都の日立工場に所用があつて最後まではおりませんでした。承ればシンポジウムの後で非常に活発な討論があつたとか。同じ運動生理学に志すものとしてキネシオロジーには強い関心を持つておるので、要は現在むずかしくて実験ができないというのがほんとうの私の心境です。

キネシオロジーを運動生理学そのものごとく広い意味にとつている人もありますが、われわれとしては運動生理学の中で何故キネシオロジーが独立しているかと考える時、実験の方法はいかにあるにせよ、まずオーネイハリ Novak 教授のいうごとく Biomechanics の立場を生かして複雑な機械である人体を単純な動作に分析してそれを dynamics の立場より数学的に解決し、その限界において人体の出しうる最大の力と安全性を導き出すことが根本と考えています。

たとえば“投げ”という複雑な動作でも途中にむずかしい理論の過程はあつてもこれを基本的に簡単な挺子の理論の組合せにあてはめることも可能かもしれません。しかしさらに理論的にすべての基本的動作が筋繊維の不連続な kinetics としてあらわされるなら、この頃一部の物理学で行われているように、フーリエ級数展開の理論を利用し

$$f(x) = a_0 + \sum (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

の a_n , b_n のフーリエ係数を実験的に数項求めて逆算的にその基本動作をあらわす函数 $f(x)$ を求め、それにより最大値を出してゆくことも可能ではないかと考えています。ただしこの場合は生体では multiple で一元的なものを求めることは夢に近いと思いますが、全く無茶苦茶なこともありますまい。

体育学会キネシオロジー的研究分野に orthodox な kinetics の研究発表が次第に少くなってきたことは敏しく思います。筋電図、ストロボを測定することは研究の一つの手段であり、それを利用した結論的なものが数学的に導き出されてほしいものです。

オーネイハリキネシオロジーは全身の動作分析という使命を持っています。これは多くの体育関係の人々がこの方面的研究に入つておられます。Scott や Bowen の運動力学の本にも沢山のせられております。この場合基本的動作を簡単な方程式であらわすことが可能なら、多くの多元連立方程式の

解を求めることがkineticsにあたるでしょう。これらの計算は最近の電子計算器なら至極簡単なことですが、多くの基本的動作の立体的な方程式が簡単に立ちませんから、これも一つの夢でしようか。

このbody postureの場合いつも忘れがちなのは脳を中心とした神経系のfactorであります。すなわち、body postureはintegrative action of the nervous system (Scherrington)であり、またstimulated by "action of the body itself" (Fulton)であることは忘れてならないことです。

この神経系の研究は生理学者にとつて大変むずかしいことですが、実用的にはelectronicsを中心としたcyberneticsはすでに電子計算器を生み、キネシオロジーの分野においてもCerebral inhibitionとskillの問題に大きな関連性を有しております。キネシオロジーは新しくこのCyberneticsの方面を開拓してゆかねばならないと思います。

大部空想をまじえた勝手なことを書かしていましたが、もちろん基本的なkineticsの考え方が大切なことはいうまでもありませんが、最近生体酵素学においても個々の酵素の分析研究と同時にwhole bodyとしての酵素をみてゆこうとする考えが起っています。Biodynamicsの立場でも同様と思います。

来年度の体育学会のキネシオロジーのシンポに「学校体育における運動の基本型」という題はあるほどキネシオロジーが学校体育を向上することに役立つことで重要でしょうが、やはり大きな観点から動作分析において、今年度のように"投げ"というように絞らないで、たとえば"跳における速度の立場"とか"走における力の立場"というふうに総合的に絞つてみてゆく方向はどうでしょうか。

最後に数年前、キネシオロジーがいわれ出した頃京大の高木さんが大阪の朝日新聞に投、跳、打などで人体解剖学の立場で数日にわたり書かれたことがあります。その後私にテニスのことで同じようなことを書いてくれとのことで、その頃私は「デビスカップを日本へ」なんていつて張切つてた頃ですから、円運動の回転能率を基準にして、フォアハンド、バックハンドにわけて腕の筋の強さの必要性、回転軸としての腕の長さ、ラケットがボールにあたる時のボールの回転など自己の経験を生かして蘊蓄を傾けて書いた後で、かなりの自信をもつてテニスの友人に結果を聞いてみましたところ、大方の友人が「あんなむずかしいことは全然わからん」といわれて悲観したことあります。それが、キネシオロジーが嫌になつた一つの原因でもあります。（大阪大学）

陸上競技とキネシオロジー

金 原 勇

1. 陸上競技のキネシオロジー的研究では、各種目に用いられる理想的技術を明らかにすることがその主な使命になろう。陸上競技における記録の進歩を歴史的に検討していくと、新しいトレーニング方法の採用と、オブライニン選手の後向き型（砲丸投）のように、新しい技術の創造が水準の飛躍的向上の主な、原動力となつていることがわかる。また、陸上競技のように、きわめて単純な動きを持つスポーツでも、理想とする技術の創造がいかにもむずかしいものであるかを感じさせる。

2. これまで、選手たちの身につけている技術の比較研究が、主に映画による解析によつて多く行なわれてきた。このような研究は各選手のコーチングのためにはもとより、理想的な技術への示唆を引き出すのにも役立つが、究極の理想的技術を探究するという立場からは、それらから得られる資料だけではきめ手にならないようと思われる。

また、これまで、教育や物理学専門のスポーツ愛好者によつて、ある仮定のもとに技術の原則、

たとえば砲丸の投射角度が計算によつて出されたりしてました。人体も物である限り物理的法則に従うから、これらの業績は陸上競技の理想的技術に含まれるべき基礎的知識を提供している。しかし、これらの知識は技術の原則そのものでないところに人体運動の不可思議なメカニズムがある。したがつて、キネシオロジー的研究の本命はこの不可思議なメカニズムの解明にあるのではなかろうか。

3. 陸上競技のように歩・走・跳・投そのものを競う単純なスポーツも、よく観察してみると、各種目ともいくつかのより基礎的なものに分けられることがわかる。したがつて、理想的な技術を創造するには、これら基礎的なものを取り出し、そのメカニズムを研究し、それぞれの目的に応じた効果的な使い方を知り、それぞれの目的に応じた関連のさせ方を解明することなどが必要である。

このように考えてみると、陸上競技の多くの種目に関連する基礎的なものを体系的にとらえ、それらの持つメカニズムをあらゆる観点から徹底的に充明することは、現在用いられている技術を詳細にぎんみするのに役立つのみでなく、各種目の理想的技術創造に基礎的知識を提供することになる。筆者はこのような考え方から、陸上競技のみでなく、あらゆるスポーツや作業などの基礎となつている動作や姿勢の研究に打ちこみたいと思つてゐる。このような基礎的なものには全体に流れているリズム、タイミングのようなものも含ませる必要があろう。

このような基礎的なものをどのように解析して取り出すか、どのように体系化するかについては、現在、暗中模索の状態である。私たちは、これまで思いつくままに、いろいろの姿勢と出し得る力との関係、筋収縮の種類と出し得る力との関係、基礎的ないくつかの動きと跳躍力・投げき力との関係などを実験的に検討してきた。そして、これらから得たわずかの資料だけでも、現在用いられている技術を検討したり、新しい技術をくふうするのに役だつことを見出している。

4. 今秋わが国で開催される国際スポーツ会議のシンポジウムのテーマの一つに「学校体育における基礎的運動」があげられている。ここでいう基礎的とはどのようなものであるべきかについて私見を述べ話題に供したいと思う。

私は、基礎的とは「人間の生活・生存に欠くことのできないような、あるいは、身につけていることがきわめて有益な」という意味に理解するのがよいのではないかと考えてゐる。したがつて、四肢の屈伸・拳・握・体の前後側屈・回旋などからすんで、歩・走・跳・投・懸垂・泳などが含まれる。これらの運動にどんなものをあげるべきかについては、まだ明確な私案を持つてゐるわけではない。

これら基礎的運動が体系的にとらえられたからとて、それだけでは学校体育の要求に添うこととはできない。これらが、児童生徒の発育段階に即して体力づくり、人づくりのできる手段になるよう処方された上で、体系化されなければならない。しかし、これら基礎的な運動が体系的にとらえられたからとて、それだけでよい実技指導が行なえるわけではない。実際の指導にあたつては、これら基礎的運動の理想的な技術を知つておく必要があるからである。このように考えてみると、あらゆるスポーツや作業などに共通な基礎的なものに関するキネシオロジー的研究業績がここでも著しい寄与することがわかる。

(東京教育大学)

オーストリー・スキー“シープ”的問題

佐藤 隆

一昨年のイタリヤにおける世界スキー会議への代表参加に続いて、昨年はクルツケンハウザー教授をはじめとするオーストリー・スキー教育使節団の来日によつて、現在のオーストリー・スキーの理論と技術の実際にふれることが出来、その優れた点を一層認識することが出来た。

然しその技術論文を見、講演を聞き、更に実技を見、指導を受けたのであるが、そのすべてについて理解し得たわけではない。ここで充分な説明を得られなかつた点と疑問の残る点を述べて、今後の研究の日途としたい。但し問題が大きくなりすぎるのでそれがあるので“シープ”に限つて考えることとする。

先ずオーストリー・スキーとは横ずれをつくり、更にそれを維持する姿勢をも意味するのか、単にテール部を回してそれをつくるだけの動作を意味するのかということである。技術論文では“横すべり

はエルゼンシュープによつて開始され、エルゼンシュープによつて行なわれてゆく。と述べられ、大体前者の意の様にとられる。然しエルゼンシュープとは脚と胴体とのひねりによつて行われると説明されて、ひねりだけを重視している。我国スキーヤーの大部分は、いつたんシュープによつてそれを作り乍ら、更に胴体の逆のひねりを続けるため、折角の脛の前内傾をこわして、それを失つている例が多い。このことから、横すべりや回転においてシュープによつて適當なそれを得たら、あとはシュープによつて得た姿勢（即ちヒュフトクニック）を維持することによつて横すべりや回転を続けることが出来る。横すべりや回転中に、停止、雪質の変化、回転弧を一層鋭くする等の変化に対しても、エッジングの変化と共に、更に強い動作でシュープを行うことで対処する。という様な説明が妥当である様に考える。オ2 [C] シュープにおける腰の運動についてであるが、技術論文においてひねりが可能となるところとして、(a)、腰に対して両肩と両腕、(b)、両肩に対して、腰と両脚、(c)、胴体全部に対して両脚、の3つを挙げている。この3つの内何れが最も優れたものであるかについては、はつきり説明されていない。ただ「我々が最近なしえた、最も注目すべき觀察は、胴体全体に対する脚のひねりであつた。」とのみ述べられている。来日したフルトナー、ノイマル、バッハ等の技術を見ると、このオ3の両脚と胴体全体のひねりを専ら使つており特に早い連続回転即ちウエーデルンにおいてこれが見られた。この動作は腰の運動が中心となるため、早いテールの押出しと共に早い切返しが可能となつて、ウエーデルンの技術に欠くべからざるものとなつている様に思う。然し一方膝をポイントとしたこのくの字姿勢が横滑りや回転によつて生ずる強い遠心力に耐える姿勢としてどの様な力を持つているであろうか。"くの字" 姿勢が強いということは説明されているが、その"くの字"のポイントが膝であるか、腰であるか、膝と腰の両方であるかについては説明がなされたかつたのである。常識的に考えて膝だけのポイントでは抵抗に対して弱く、腰だけでは脚の動きが鈍くなつて回転がおくれる。抵抗の少い回転、早い切返しの連続回転では膝をポイントにし、抵抗の大きい、高速の大半径回転では更に腰を入れて2重のポイントを作ることが必要になると思われるが、これについては何か適當な装置で実験して見たいものと思っている。オ3に"ひねり"という言葉のニュアンスについて、我々はひねり、たとえば脚と上体のひねりと言えば、脚を山側に上体を谷側にと、どうしても考え方である。然し技術論文や講演の何れにおいても、又技術の実際においても、脚をひねることによつてスキーと上体との間に角度が生ずるとあつて、上体を外向に動かすことは殆んどのべられていない。事実、教師等の回転において上体がはつきり外向に廻されるのはシステムの動作位であつて、回転においてひねられるのは脚であり、上体はもとの向を維持するにすぎない様である。脚がひねられる結果、相対的に上体が反対側にひねる形になるわけで、実際上体をひねる強な筋肉の働きがある様に思われるが、意識して上体を外向にひねる結果は最初に述べた様なものになるおそれがある。「"ひねり"とは上体をそれまでの方向に維持して脚だけをひねり、上体を廻しこまない様にすることである。」と説明するのが妥当である様な気がする。この点から今まで我々が座布団の上に立つて両腕や上体を意識して一方に振り、その反作用で足を反対方向に向けたひねりの練習は、あまり適当でないものと考えなければならない。更にこれらの動きに際しての背柱の嚙曲やねじれ等の問題についても考える必要があるが、今シーズン中充分検討してみたいと思つている。（明治大学）

＜文献紹介＞

"The Velocity Curve of Sprint Running with Some Observations on the Muscle Viscosity Factor"

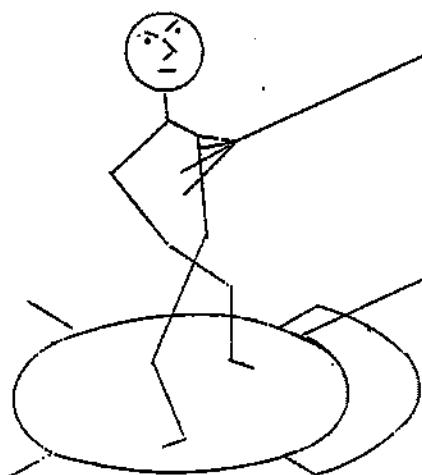
F.M. Henry and I.R. Trafton

(Res. Quart. vol. 22, pp. 409-422, 1951)

1927年にイギリスのA.V. Hillは、疾走速度を分析して筋肉の内部摩擦抵抗を算出し、推進力にマイナスとなる因子としては最も大きいと述べたが、本論文もこれにならつて筋の粘性抵抗を問題にしている。

すなわちトラックに沿つて柱を立て、それに軽い竹製のバーをとりつけて走者がこれと接触しながら走るようにセットしておく。これによつて50ヤード疾走なら5ヤード毎に時間記録を行ない、最高速度を求めて速度・距離曲線をえがく。また、合図からプロックを離れるまでのスタートの反応時間も測定する。さらに同一被検者について自転車エルゴメーターによる負荷試験（毎分6.9および11.3回転）を行ない酸素消費能力をしらべる。これによると反応時間は最初の5ヤードの疾走時間に影響するだけであり、また酸素消費能力も加速度曲線や最高速度に達するまでの時間とは関係のないことがわかる。一方、Hillの公式から算出した速度係数は、出発時の速度とくに5ないし10ヤードまでの速度と相關が高い。20ヤード以後の速度を決定するものは最高速度の小小さであるが、速度係数はこれとも関係がある。従つて短距離走では、筋の粘性抵抗の指標である速度係数が重要な因子となることがわかる。

キネ研代表：	宮 烟 虎 彦
編集：	猪 銀 道 夫
発行所：	東京都文京区本富士町1 東大体育学研究室 (812) 2111-3432
印刷所：	千葉タイブ社



ひろば

HIROBA

FEB. '64 No.47

キネシオロジー研究会会報

「学校における基礎的身体運動」について

宮 畑 虎 彦

十月に開催される国際スポーツ科学会議のシンポジウムの題目の一つが「学校における基礎的身体運動」(Basic Bodily Exercise at School)である。

今回の会議はIOCの承認によつて、FIMSとFIEPが国際的代表団体となつてゐる。「スポーツ科学」という会議名で、スポーツ医学の団体は満足だが、体育団体であるFIEPから見れば、「体育」らしい名なり、内容が欲しい。そこで申込んで来たのが、このシンポジウムである。もつとも眞実は、会長ドリベイラの意見であるらしい。

Basic Bodily Exerciseは、かんたんな英語であるらしく思つたが、ほんとうの意味がどこにあるかは、十分にわからぬ。私たち数人で会合し、討議した結果、少なくともわれわれはつきのような解釈で、今後の活動をすすめようと話し合つた。

Exerciseは、表題のように「運動」といふよりは「練習」といいたいことばである。「体力を維持し、増大し、あるいは楽しむ目的で行なう行動」と辞書には説明してある。

そうすると、このことばで、特定の運動種目一たとえば体操だけを示すものと考えない方がよさそうである。FIEPという団体は、「国際体育連盟」ではあるが、その実はスウェーデン体操の創始者リングを記念してつくられた団体であるから、Basic Exerciseで、体操を考えているかもしれない。しかし、われわれは、前述のように特定の種目に限定せずに考えている。

つぎに、Basicについては、特定の運動種目の基礎でないことはもちろんあるが、クラークのいうPhysical Fitnessの要素である持久力と筋力だけを指すものでもない、と考えた。少なくとも一般運動能力、つまり筋力、筋持久力、心肺の持久力、に加えて、速さ、バランス、機敏性、パワー、手と眼、足と眼の協調等の要素を含む身体運動能力の練習を考える。特定種目の基礎というのは、たとえばバスケットボールでいえば、バス、ドリブル、シュート、ピボットなどのわざを指している。

「学校における」ということがあるから、「筋力」を養うといつても、isometricなウエイト・トレーニングにだけに依存するというようなことではなく、体操、格技、走、跳、投、その他のスポーツによるだろう。そうすると「力」といつても、スキルと不可分のものと考えなければならぬ。

ことばの意味は大体この程度であるが、提案者の意図は、これによつて、何を論じ、どのような結論を予期しているのか、まだわかつていない。国際的な会議であるから、スピーカーとしては、それぞれの地域一たとえば歐州、米国、その他一から出て欲しいし、主催地日本からはもちろん出さなければならない。それぞれの地域、あるいは国を代表するスピーカーが、その地域あるいは國の現状を報告しただけでは、質問は出ても、討議にはならない。かといつて「かくあるべし」とだけ論じたのでは、体育の場合、論者の哲学、価値観の問題になつて、結論的なところへ討議が発展しないかもしれない。

「日本」というものを考える場合、一方ではこのような機会に、その歴史や現状を各国の人々に知つてもらいたい氣がある。またわれわれ自身、学校における基礎的運動を分析し、反省し、なおその上に、各國から来た専門家の意見、批判もききたい。

もし「現状」が発表されるとなれば、指導要領についてかたられる。こう考えながら、指導要領のことを思いだすと、いろいろ足りない点のあることに、あらためて気がつく。

国際会議に先だつて、体育学会のシンポジュームに出し、いろいろの角度から自由に討議してみれば、国際会議への心構えとして役立つばかりでなく、学校体育の推進に役立つことが少なくないだろうと思う。

(東京学芸大)

大車輪の分析

石田俊丸

体操競技における鉄棒運動の華やかさ、とりわけ目にも鮮かな大車輪を見せられると人間の持つている技術の奥深さをほんとうに思い知らされるような気がする。そしてその高度の技術を分析屋ならずとも一度は明らかにしたい欲求にかられるのは私だけであろうか。

大車輪の研究は従来、ストロボ写真や映画のフィルムによつてかなりの研究が行なわれている。例えばわが国では福田、松井、本間氏による16mm撮影機による分析、またジョン・バンの「コーチの科学的原理」の中にも映画による分析のデーターが見られる。

今回私共の研究室ではストレンジャーが手に入つたので、さしあたりこれを使つて鉄棒運動を分析しようということになり、機械や電気の先生方にお願いして、その使用法の手ほどきを受けながら、目的はともかく、どんな結果ができるかやつて見ようというわけでボツボツ取りかかつた次第です。従つて現在予備実験の段階で公表するまでに至つておりませんが「ひろば」の係の人からそれでもいいというので現在までの状況を報告し会員のみなさんの御教示を仰ぎたいと思います。

まずははじめに考え方を申し上げ次に方法はどうやつたか、そしてその結果の一例を報告し、今後の反省という順序に記述することに致します。

①考え方：鉄棒運動は鉄棒を中心として行なう振動・回転運動であるから、身体的諸動作はすべて（たとえどんな複雑な技でも）握つてゐる鉄棒に伝えられ、鉄棒自体の振動となつて現われるから、この鉄棒の振動と身体の諸動作には一定の関係が生ずるはずである。そこで弾性体である鉄棒が振動するときに生ずる歪をとりだして記録すれば一定のパターンができるのだろうか、もしこのパターンが同一の技を行つたときに上手、下手、出来ない者、出来る者という区別が観察できるならば、技術指導の上でもなんらかの役に立つのではないかろうか。

② 方法について：

(1) ゲージのはり方 鉄棒の中心部から一方のはし70cmの位置にストレンゲージを上下、左右の方向の歪を測定するために2ヶ所オ1回のようはつた。

(2) 鉄棒の弾性の測定 鉄棒の中心部に重量をかけビシグラフに記録しますその変位の変換図を作製した。

(3) 被験者 体重63kgの男子、本学の教官で上手下手はともかく、大車輪が安心して出来る者。三回まわつてもらつた。

③ 結果について：オニコロはビシグラフに記録された一つの例である。これを更に垂直方向をア

水平方向をx軸として合成した結果を作図してみると図ができる。この図から、力の方向や強さをそれぞれの時点において知ることができる。

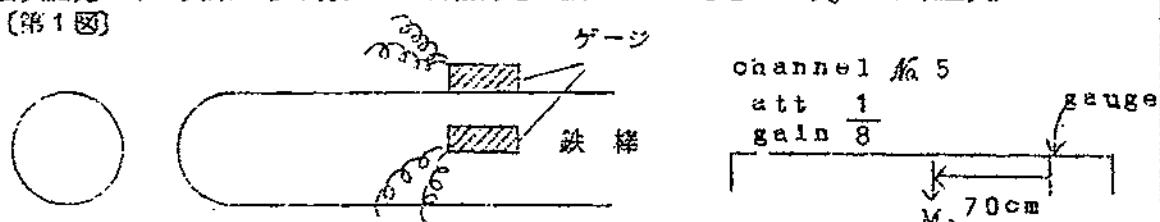
④ 反省：わずかな実験でごくおまかに結果を得たに過ぎないのでこれによつて何かを云々することは尚早であることは勿論ですが気がついた今後の問題点をあげて見ますと、

- (1) 鉄棒上の被験者の握りの位置によつて歪の波形がどうかわかるか。
- (2) 鉄棒自体の弾性が水平方向と垂直方向と同じに出るのかどうか。
- (3) 鉄棒の支柱や支柱をねる索条の強さなどによつて結果が影響されるかどうか。
- (4) 画かれた波形が個人の技術の個性をどの程度現わしているか。

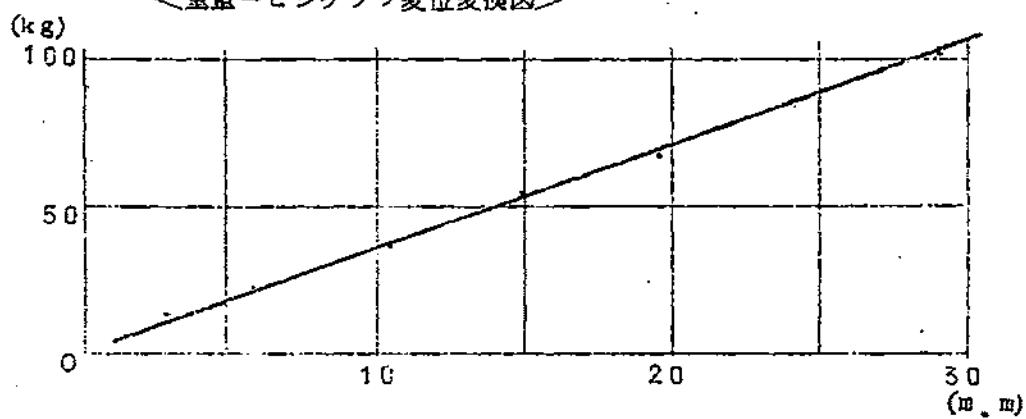
というような問題がまだ残されている。そこで今後16mm撮影機と同期させて一層細密に検討する必要があるし、またすぐれた技術を持つている一流選手の波形、それも速く回転したとき、遅いとき、などいろいろな場合のデータを集めたいと思います。

会員諸兄の中で興味のある方はぜひ御協力を頼むたいと思います。（東京工大）

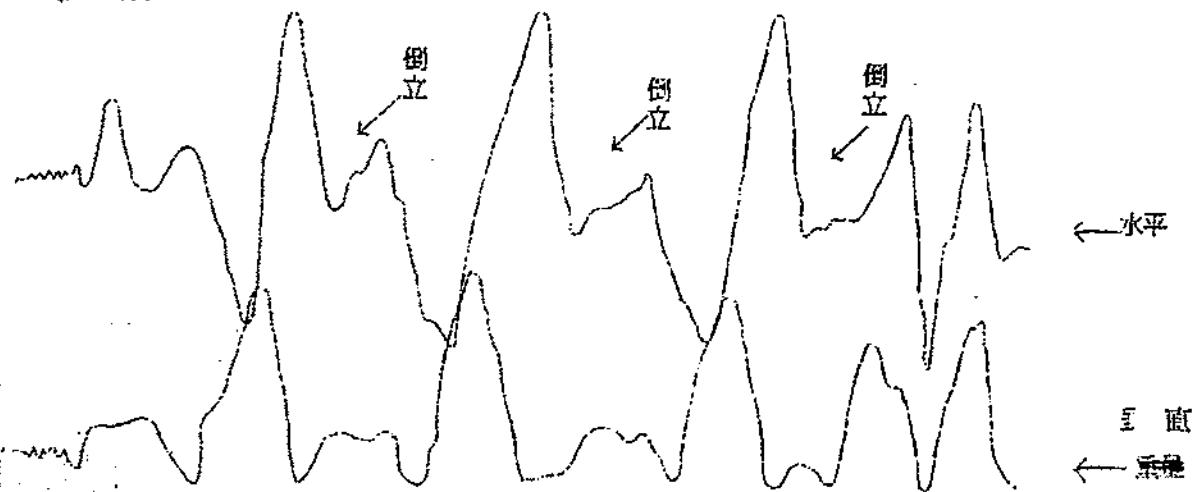
〔第1図〕



〈重盤－ビシグラフ変位変換図〉

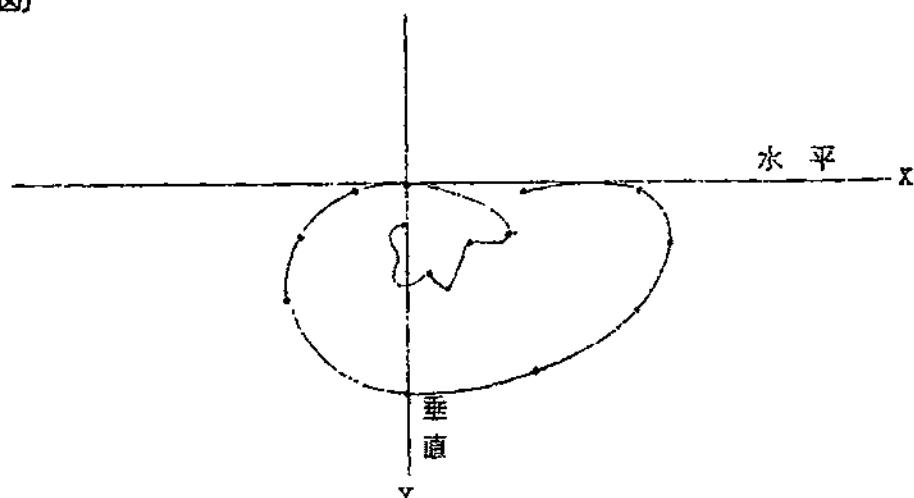


〔第2図〕



前方大車輪 被験者F 体重60kg 記録20m/s

〔第3図〕



坐 禅

阿久津邦男

スポーツ競技のようを運動時の複雑な姿勢や動作をdynamicな立場から分析して、数学的に解決し、これを合理的実践に役立たせるキネシオロジーの立場に異論はないが、その背景には、いつも動作の基本になつてゐる全身の状態に問題があると、私はキネシオロジーを広義に解釈しています。そして基本的な全身の状態 (body-posture) を考える場合に忘れがちなのは、脳を中心とした神経系のfactorであると荻原氏(ひらば46号)は言つてますが、この点全く同感ですので、こゝで「坐禅」というstaticなbody-postureにおける一例を提供したいと思います。

私は、こゝ2,3年来坐禅の生理学的研究の一環として、曹洞宗の基本的坐法である結跏趺坐(両足を夫々反対脚大腿部上に返して組む)について、坐禅時の自律神経系の機能や脳波などとの関連をみながら、呼吸およびガス代謝の測定を試みましたところ、坐禅時の規制された特殊姿勢であるにも拘らず、坐禅時の代謝が基礎代謝を下廻る代謝値を得ました。この傾向は坐禅に熟練した僧侶に多く、坐禅を苦行とした初心者には少なかつたが、これは坐禅姿勢の良否によると考えるよりも、脳波などの関連からみても坐禅時の脳のエネルギー消費の低下に起因するものと考えられます。従来脳のエネルギー消費は僅かなものと考えられていましたが、ポール・ショシャールなどの言うように、脳は体内でも酸素および栄養素の大口の消費者(約40%という)であつて、坐禅時の特殊体位や調息の効果が、脳の代謝を著明に低下させるものと考えています。

こゝで具体的に実験成績を提供しましよう。

坐禅方法は、禅宗の宗派によつて多少の差異はありますか、坐布とんを敷いて坐堂に一炷(線香一本の消えるまでの時間)約40分静坐します。こうした接心生活(修業期間)は、一日五回前後坐りますが、坐法や呼吸法(調息といふ)について規制を受けます。

参禅者は、坐禅経験10~20年という住職や雲水約20人と経験の浅い一般在家の者について測定した。

呼吸法については、胸郭および腹臍上に蛇管を固定し、呼吸運動に伴う蛇管の伸縮がタンブルによつてキモグラフに、一方採氣マスクを直接ガスマーターにつないで、呼吸型、呼吸相、呼吸数、一回呼吸量および換気量を自動的に記録した。またガス代謝の測定はDouglas-bag法でありました。

坐禅時の呼吸様式について、その概要をみますと、呼吸型は腹式3~4に対し胸式1の割で腹式呼吸が主体をなし、呼吸相は呼息1に対し吸息2の割合で吸息時間がゆづくりとされています。呼吸数は、通常1.2~1.5/minが坐禅中は平均4~5回と著しく減少し、少い僧侶では2/min回

で、規則的に一炷を坐る者もあります。従つて一回呼吸量は通常500cc前後の量が、1000～1500ccに増加し、換気量は毎分4～5lと減っています。この傾向は個人差があつても、坐禅経験者なら殆んど例外なくこの傾向を示し、坐禅終了後すみやかに正常値に復帰しています。一方エネルギー代謝の成績を参禅者ごとに表に示しますと、

坐禅のエネルギー代謝（僧侶の個人成績）

参禅者(10例)	N.I.	HS	HS	KK	KK	KB	KT	TT	MK	MY
年令(満年)	43	36	38	31	31	32	27	38	27	39
体表面積(m ²)	1.56	1.63	1.60	1.47	1.47	1.57	1.58	1.60	1.78	1.62
基礎代謝(cc/min)	193	202	202	183	183	194	197	198	220	190
坐禅時間(min)	33	30	30	37	40	30	40	40	40	38
安静代謝(cc/min)	205	211	211	217	217	233	206	218	242	191
坐禅代謝/基礎代謝%	85	80	79	108	95	98	82	84	82	95
坐禅代謝/安静代謝%	80	76	75	84	76	82	78	74	75	89

ガス代謝の成績は、坐禅開始と共にCO₂消費量は低下し、坐禅終了後約1分にして安静時の値に戻っている。坐禅のエネルギー代謝の基礎代謝に対する割合は、80～95%と個人差はありますが平均85%前後でした。坐禅前の安静代謝のレベルに比較すると坐禅中の代謝の低下は一層著明です。

住職や豪水は一般に体格は小さく、基礎代謝も低い成績を示しているのに、その85%内外で坐禅ができるということは、坐禅という特殊なbody-postureや調息という呼吸様式のみでなく、脳のエネルギー消費の著しい低下にその要因を考えてみたいと思います。

そして広義のキネシオロジーにも、body-postureを考える場合に、この坐禅にみられる代謝量の低下のように、脳を中心とした神経系の要素を考えることか、意外にも興味あることのように思われます。

「坐禅の科学」と題して2巻もの映画を製作しました。キネ研の方の希望がありましたらお貸しますからどうぞ。(東京教育大)

文献紹介(1)

鈴木義雄：小学校児童の短距離疾走運動に関する研究

千葉医学雑誌 vol.15, 167, pp1078-1127, 1937

短距離疾走運動は、予想外に莫大なエネルギーを消費するものである。従つて体育にたずさわる者は「体格相当な運動量」というものを充分に知つておく必要がある。

そこで、幼弱な児童に精神的な影響とか力学的な負担による影響とかを与えないために、光線を利用して光電管を防かせる装置を考案した。スタートからゴールまでを、走路を横断する光束をもつて十数個に区切り、疾走速度と距離の関係を見ることにした。刻時には1秒間50振動の音叉を用いて記録を行なつた。被検者は6才から12才にいたる小学校児童について各学年とも男女各250名前後を対象とした。

疾走運動の時間記録から、各人にについて、時間：距離曲線を作つてみると、いずれも「S字形で中間の部分が直線状をしている曲線」が得られた。初めの部分は刻々と速度の増加する状態のあらわれたもので、やがて加速度と抵抗が等しくなつて等速度運動の時期に入る。これがしばらく続いて疲労があらわれてくると、次第に速度が落ちて第3の部分が現わされてくる。

短距離疾走は相当地筋練された成人でも、かなり高度の疲労を生ぜしめる過重負荷である。従つて幼弱な児童にも同等の距離を走らせるというような体育は決して当を得たものではない。速度減率が10%以上に達するような距離は、児童にとっては過量であると考える。そこで速度減率7～9%に相当する距離を求めれば、男子6～8才で40m(女子も40m)、8～9才で50m)、9～10才で70m(50m)、10～12才で90m(70m)となる。(芝川)

<文 献 紹 介>(2)

Steady-Pace vs Variable Speed in
High School 220-yard Run
Fred Kronsbein (Univ. of California)
(Res. Quart. vol. 26, no. 3, PP. 289-294, 1955)

高校生の授業に220ヤード走を課すとする。そのとき一定スピードで走破する訓練を行なわせると全力疾走の反復を行なわせるのとでは、どちらが走能力の向上に役立つであろうか。従来の生理学的研究によれば、一定スピードで走る方がエネルギーの経済的効率が高いことであるが、なぜか現場のコーチたちは全力疾走のくり返しに固執している。

そこで本論文では、実際にどちらの走法が高い訓練効果を示すか、そして高校生にそれを教えることができるかを明らかにしようとした。陸上競技に経験のない39人の男子高校生を被検者とし、まず220ヤード全力走を行なわせて、その記録をもとに数個のグループに分けた。訓練は、能率的にするためそのグループ毎に行ない前後5週間にわたつた。

実際の訓練であるが、最初の2週間は毎日80ヤードおよび160ヤード走を行ない、全力を出しきりながらしかも一定スピードで走ることを身につけさせた。すなわちコースに沿つて計時係が20ヤード毎に配置され、予定時間にことを通過するよう指示しておく。計時係には、通過時の誤差が1歩以上にならないようベースについて走者に声をかけさせた。しかし実際には最初の20ヤードでスピードの高くなる傾向があつた。才三週目に、ベースについては指示を与えないまで、220ヤードを一定スピードで走らせその時間記録を行なつた。また全力疾走を行なわせた。才4週目にも同様のテストを80, 160, 220ヤードの各距離について行なつた。最後の才5週目に220ヤード走についてテストしてみた結果、一定スピードで走る方が全力疾走のときよりも平均して0.60秒早く、これは統計的に有意であつた ($t = 3.85$)。才3週からの平均値をとつても一定スピードで走る方が0.48秒 ($t = 3.51$) 早い。

また速度曲線をかいてみると、一定スピードで走る方は平均速度に対するちらばりが5.7%であるにくらべ、全力疾走では14.0%のちらばりを示し被検者の感想を集めても疲労の大きいことが認められた。このくらいの訓練では、高校生に、こうして一定ペースで走ることを完全に体得させるのはむずかしいが、しかしながら練習効果のあがつていることはグラフからもうかがえる。

従来から Henry は生理的効率を調べて、一定スピードで走るときは、完全な（理論上の）一定ペースによる疾走よりも 0.64% の効率低下、全力疾走では 2.75% の低下であると述べているが本報では最後の週で全力疾走の方が 1.96% の低下であつた。（芝山）

文献紹介(3) ウエイト・トレーニングの効果について

"Neuromotor specificity and speed from strength development."

David H. Clarke, F.M. Henry
R.Q.vol.32 No3 315 (1961)

週2回、10週間のウェイト・トレーニングの結果、筋力だけでなく運動スピードも増加した。(金子)

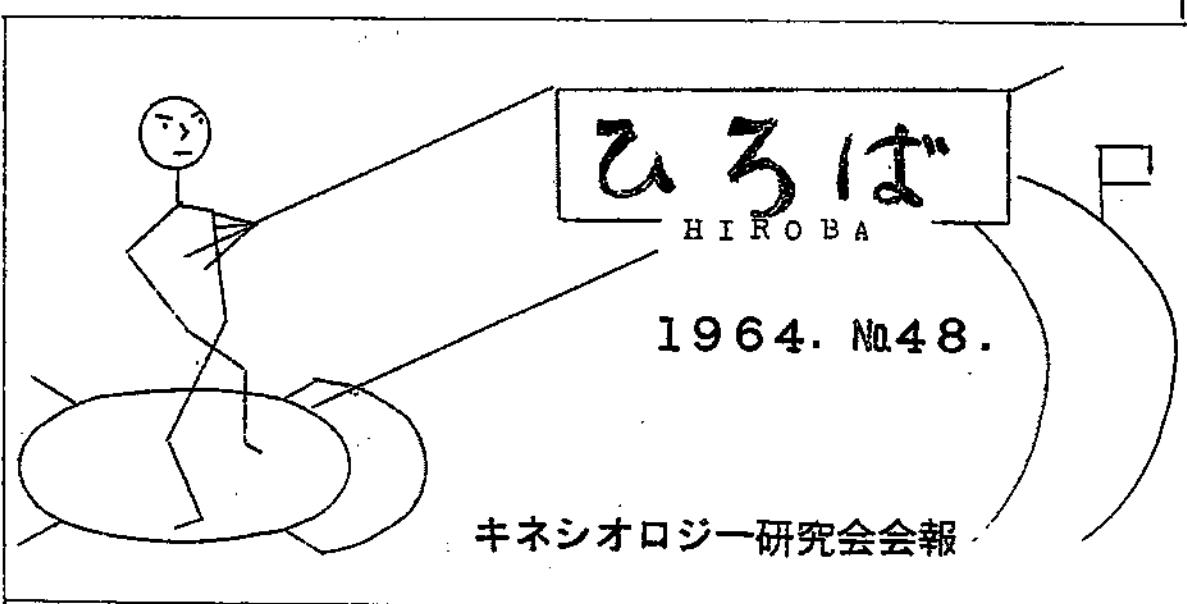
第三回 例会の紹介

- ◎とき：3月21日㈯ 5時より ◎ところ：東大教育学部体育学教室
◎スピーカー：石河利寛「漕艇運動 のキネシオロジーについて」

右内斜見下潜艇運動のキネシオロジーについて

金原 勇「学校体育における基本的動作について」
今年度のキネ研活動の反省と、来年度の研究の活動方針などについて話し合いたいと思います。

ぜひお集り下さいますようご案内申し上げます



ウェイトリフティングにおけるバーベルの軌跡

窪田 登

ウェイトリフティング競技には、両手でもちあげるプレス、スナッチおよびシャークの3挙上種目が採用されているが、選手達の平素のトレーニングではこの他にもいろいろ変つた挙上種目をとり入れて全身の筋力を高めるように図つている。ここでは、それらの挙上種目の中から基本動作の一つともいえるHigh Clean をとりあげて、そのときに画くバーベルの軌跡を調べてみよう。High Cleanとは、床上にあるバーベルを両手で握り、一挙動で胸までひきあげる動作のことである。胸にひきあげた瞬間に両方の手首を上方に返して両肘を十分に曲げ、鎖骨の上部か下部にバーベルの中心をおいて支持する。以上の動作を途中で停止することなく継続的に行なえばよい。このとき、理想からいえばバーベルは身体にできるだけ近いコースを通過するように仕向けるべきであつて、距離的にはバーベルをまつすぐにもちあげるのが最短になるので経済的といえる。背を十分に伸ばして動作を行なえば腰部損傷の危険もない。

(ハイ・クリーンの分解図参照)。

(図A, B, C)はバーの一端に豆ランプを装着してHigh Clean の動作を側面からサイクルグラフでとつたものである。そこで、S字型に画かれた曲線はバーベルの上昇運動の軌跡を示していることになる。演技者には早稲田大学ウェイトリフティング部々員を選び(図A, B, C)は共にそれぞれ異なつた人物によつて演技させてとつたものである。これらの図はすべて写真からトレースしたものであるが、御覧のように3者3様のひ

き方をしていることが解る。

Aは一たんバーべルを膝の高さまでひっぱつてから、両足裏で床面を蹴つて拳籠姿勢に移り、上体を後方へ反らしながらバーべルを前方に振り出して上昇運動に加速している。このため、バーが身体から前方にやや離れていることが解る。胸上面にバーが達するや、手首を上方に返し、同時に両膝を曲げてバーを胸上で柔らかく受け止めている。それから両膝を伸ばして直立姿勢をとつているが、この動作を全体的にみるとならば、前方に重心が傾むいてるので余りよめHigh Cleanとはいえない。

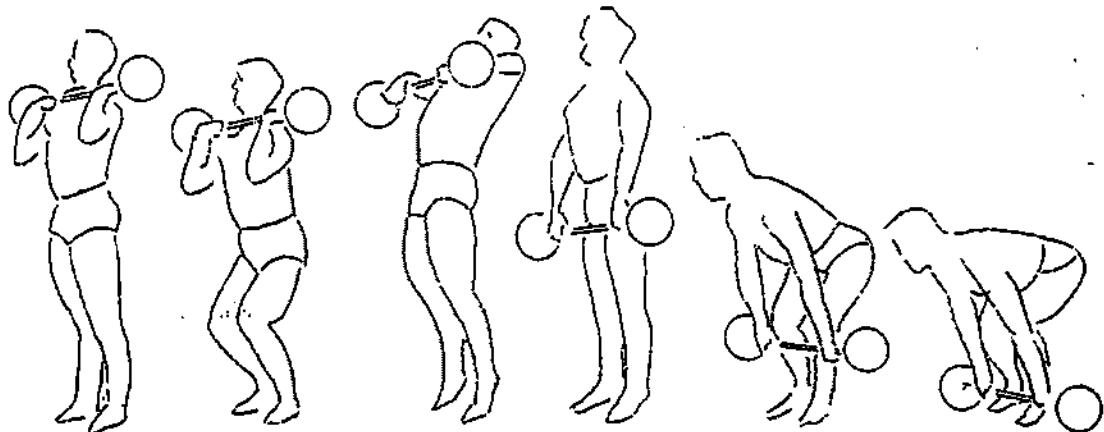
CはAよりもさらに前方にバーべルを振り出しているのもつと悪い。

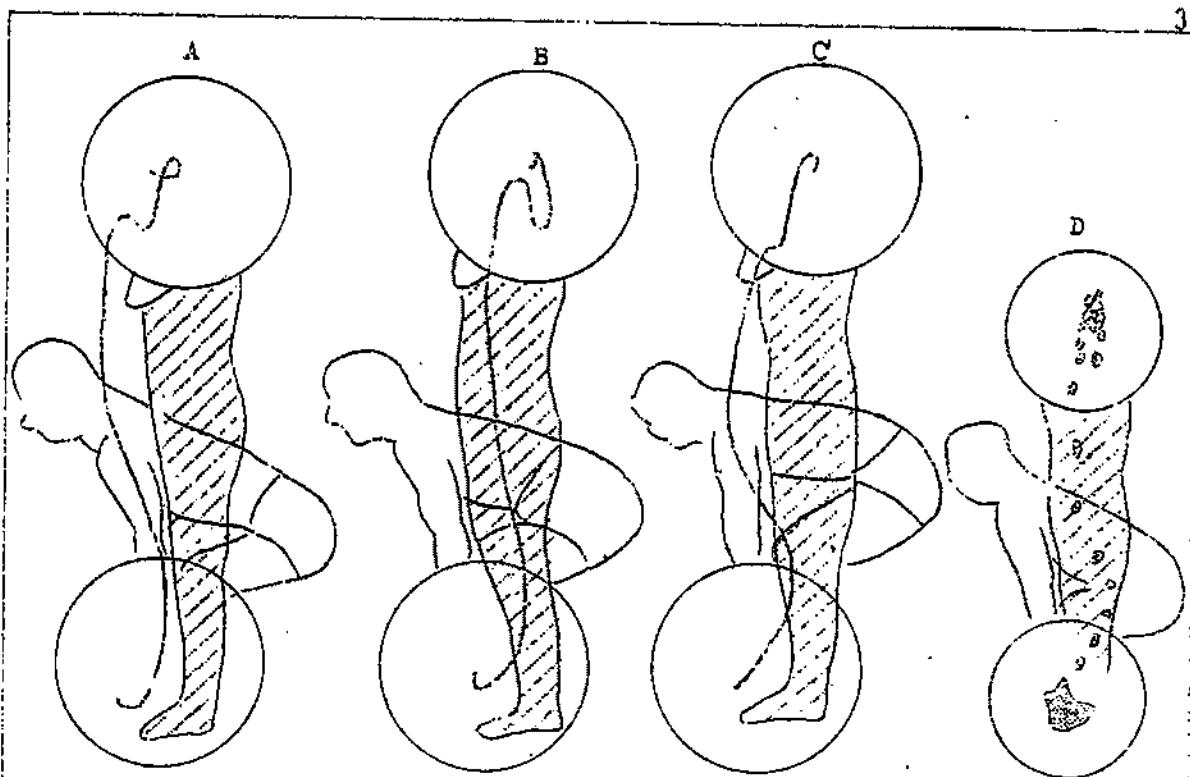
このようにみてくると、Bの場合にはほほまつすぐにバーべルをひきあげているので想像に近いものといえよう。

(図D)は演技者CのHigh Cleanを1秒間に10回の割り合いで等間隔にシャッターの前を遮断してとつたクロノサイクルグラフである。前述のように、Dの軌跡は理想的ではないが写真が鮮明にとれたのでトレースしてみた。この図からも解るように、バーべルは大腿部までもちあげられると急激にその上昇スピードが増している(ランプの間隔が大きくなる)。理想からいえば、膝の高さ位からこうなるのが望ましく、これは両足で強く床面を蹴ることと背筋を収縮させることおよび両腕を曲げるような各動作が最高の協調をもつて行なわれるとときにはじめてたらされるのである。しかし、このスピードも手首を上方に返す時期に至ると減退してくる(ランプの間隔が小さくなる)。

以上にあげたHigh Cleanのバーべルの軌跡は経験者を対照として実施したものであるが、これをすぶの素人を相手に調べてみたら面白いだろうと思われる。そのうち、何時か折りをみて実験してみる所存である。(早稲田大学)

ハイ・クリーン分解図





キネシオロジー研究会

3月の例会のあらまし

キネ研の例会は1964年3月21日の午後5時からいつものように東大教育学部体育学研究室で開かれた。出席者は23名であつた。

出席者が大体集つたところで、事務関係の話し合いがなされた。まずキネ研の連絡と、"ひろば"編集について、この3年間東大がそれを引き受けてきたが今後もそのまま続けるか、あるいは適当な学校に代つてもらうかと云う提案があり、話し合いの結果、比較的入数の多い東大で今年も続けて行うことになつた。なお次回の例会は、8月の体育学会の前に開きたいと云う意見が多かつたが、具体的には追つて相談することになつた。

なお、この1年間浅野さんが、"ひろば"の編集の事務をとつてきたが、来年度は金子さんがこれを受け継ぐことになつた。

ひきつづき、石河さんが"漕艇運動のキネシオロジー"金原さんが"学校体育における基礎的運動について"と題して、夫々話題が提供された。その内容はおよそ次のようであつた。

(1) 潜艇運動のキネシオロジー（石河）

- ④ オールに生ずる水平方向の歪を記録すると、歪曲線のパターンには個人差がある。即ち選手によつて力の加え方に特徴がある。また歪曲線から知られる力の最高値は日本人で60kg、外国人で80～100kgと、そこにかなりの差がある。更にオールの歪曲線から力積を得て（1回潜力）これに一定時間内のビット数を乗じ、最大潜力の検討を試みた。
- ⑤ オールの歪曲線とストレッチャーボードの歪曲線から、足のけり始めとオールが水をキャッチする時点を比べると、前者がわずかに早い。またストレッチャーボードの歪曲線は、フォワード（ストレッチャーボードへの体の引きつけ）からオールの水をかく運動にかけて、比較的滑らかに増加する。
- ⑥ 加速度計により艇の加速度変化をみるとプラスの加速度は主としてオールが水をかくときに生ずるが、フォワードのときにも加速度は若干プラスとなる。しかし、オールが水をキャッチする時点では加速度はマイナスであるがこの時点から加速度は増加の方向に向う。

ひき続き発表内容に関して話し合いが行われたが、その主な論点は次の様なものであつた。

- ① 研究結果から考えられる指導法について、(1)、力のパターンの似た者を集めれば、艇の左右動を減することが出来るだろう。(2)、"けり"とオールのひきのタイミングを良くする。(3)、加速度曲線が滑らかである方が良いだろう。
- ② エネルギーのロスを減する為の工夫として、(1)、性能の良いペアリングを使い、シートの移動を滑らかにする。(2)、オールの上下方向の歪を記録して、艇に上下動を与える潜ぎ方を発見し、これを除去する。(3)、フォワード時のエネルギーをポテンシャルエネルギーとして蓄積する意味で、シートの下のレールに傾斜を与えてはどうか。(4)、その他、オールの弾性、オールの形等に検討する余地があつた。
- ③ ストロークの総合力をどうとらえるかについて(1)、力積を主としてとり上げるか、パワーとして計算するか等。
- ④ 体力テストの得点と競技記録とは高い相関があり、体力も重要な要因である。
- 以上の他に 艇の加速度が1gにも達することは、自動車の最高0.8gに比し、かなり大きい事。 模型実験では実際の場合とかなり異り、研究方法が難かしい、等多くの意見が交換された。

(2) 学校体育に於ける基礎的運動（金原）

指導要領を見ると現在学校体育の目標は、4項目にまとめられており、教材はスポーツ技能として8項目に限られている。そこで目標と教材との間に一貫性を持たせるために、基礎的運動技能を教材と考えた別案を作つてみた。

目標：

1, 体力づくり (身体づくり)

2, 運動技能づくり

3, 人間づくり

3つの目標はそれぞれ具体的に3つのねらいを持つている。例えば、体力づくりでは、

(1) 体力を高める。(2) 知識、理解を深める。(3) 生活化する。

運動技能づくりは基礎的運動とスポーツとに分け、更に基礎的運動を分類すると次のようになる。

1, 基礎的な動きづくりの運動。

(1) 個人的な動きづくりの運動

(2) 対個人的な動きづくりの運動。

(3) 集団的動きづくりの運動。

2, 動きづくりの基礎的運動。

(1) 巧みに動く。

(2) 体力を出し切る。

3, 体力づくり (身体づくり) の基礎的運動。

筋力づくりの運動。筋の持久力。敏捷性。等。

4, 人間づくりの基礎的運動。（精神力）

忍耐力、集中力づくりの運動。社会的態度等。

そのあと、食事をしながらの話し合いとなつた。まず松延さんの「今の指導要領が9項目になるのか」という質問に対して、「9項目にするのではなく、再編成の必要があるのでないか。」また、小林さんの「色々な運動（走、投、跳だけでなく、自動車の運転とかはんだづけ等も含んで）の奥に何か生理的な要因があり、それによつて項目を分けることは出来ないか」の質問に対して「学問的体系としてはよいが、学習の場でどう生かしたら良いか疑問である。」との回答があつた。（武田）

文献紹介 1

筋収縮の力学的研究

生体の科学

真島英信

6-1, 13-27, (昭29-30)

筋収縮に伴う張力の測定の多くが従来等尺性条件下で行われて来た。著者は等張性収縮に於ける張力変化という一見矛盾した問題を、主として力学的観点から追求した。方法は蛙の剥出筋に直接電気刺激を加え、この時筋を吊した支持点にかかる張力を、蓄電容量変化から描記した。短縮量は筋の下端にセットされた慣性横杆の動きを、光電管により測定した。得られた知見の主なものは次の様である。先ず収縮について、①、荷重を一定にして横杆の等価質量を変えて短縮を繰返すと、各張力の立ち上りの部分が皆等尺性収縮の張力曲線に重なる。即ち収縮初期の張力は質量の大小に関係なく発生する。②、各負荷で発生する初期張力（短縮は継続するが張力が収縮前の水準に戻るまでのもの）が終つた時点での短縮量は、いずれも等しく一定量を示す。即ち筋は外部抵抗に無関係に或る張力を発生し、一定距離短縮する（初期短縮）。但し抵抗が余りに大であれば（等尺性条件はその典型）初期短縮は完了されない。③、初期短縮率（短縮量／初期長）と初期長は、直線関係にある。即ち初期短縮率は初期長により決まるもの。次に加重及び強縮について、①、2つの刺激による加重は、第一刺激による初期張力が終る時点で加えられる時最も有効となり、最大の短縮量（初期長の2倍又はそれ以上）を示す。②、第2刺激を第1刺激の初期張力が最高になる時点以前に加えるとき新たな初期張力は現われず、その時点以後に加えられる場合は第2刺激による初期張力が出現する。③、頻回刺激による場合、刺激の間隔が小となるにつれて夫々に対応する張力も小さくなり、遂には張力が融合する（平坦な張力曲線をみる）しかし最初の刺激による初期張力だけは何の影響も受けず発生する。その他収縮による仕事と短縮速度の関係が直角双曲線の関係となる事を認めている。

これらの知見をもとに著者は以下の様な多彩な論議を展開している。①、仕事と短縮速度について、強縮に於ても Hill, Fenn 等が強縮によって得た結果と同様の傾向を示すが、その意味は少なくとも2要素（初期張力と維持張力）を考慮すれば、単純な函数関係にあるとは解し得ない事、②、初期張力の発生は Szent-Gyorgyi のいう actin と myosin が結合して actomyosin を形成するという時期に相当すると考えられる事、③、初期短縮に続く超過短縮は、上述の収縮物質が変形することによる短縮によると解されること、④、Buchthal 等の変形鎖説を当てはめてもおよその説明が可能である事、即ち1回の刺激に対して収縮状態に変る鎖の数が決つていて、外部抵抗の大小に関係なくその数だけは収縮状態に入ると考えられる事、⑤、初期短縮率が初期長によつて決る事は鎖状分子の空間的配列が初期によつて変り、鎖を収縮状態とするに要するエネルギーの

値が変るとすれば説明出来ること、⑥、強縮時の短縮が速成分と遅成分の2つの成分からなる事は、鍛錬に於てはI帶は殆んど短縮せず強縮時に短縮することから考えると、速成分はA帶の、遅成分はI帶の短縮によると解されると、つまりI帶の収縮は本質的には等張的であつて、抵抗大なる程大きな張力を発生するメカニズムは主としてA帶の収縮によると推察される事、⑦、Hill や Beth の示す熱発生曲線が著者の張力曲線と酷似している点から、発熱過程は化学過程ではなく張力の発生過程に対応するものと考えられること。等々の広範な内容について論議を展開している。

従来こうした筋収縮の張力に関する研究の多くが、強縮によるものを対象にして来たのに対し、本論文は等張性収縮の張力発生の過程を主として収縮に於て観察し、更に従来の研究で提示された諸現象を、著者の得た力学的研究結果との関係に於て統一的な説明を試み、筋収縮のメカニズムを考える上に参考にすべき多くの資料を提供している。（金子）

文献紹介 2

"An Electromyographic Study of Selected Muscles involved in the Shot Put"
George, W. Hermann (Missouri State Teachers College, Kirksville)
(Res, Quart, vol. 33, no. 1 PP. 85~93, 1962)

①研究方法：

1. 装置 ②4チャンネルの脳波計、 60mm/sec のインク書き記録器。

③被験者はシールドルームに入る。

④シールドルームの中に、7フィート直径のサークルと足どめを作る。12ポンドの砲丸を天井に貼られたゴムに向つて投げつける。

⑤被験者の後方の壁にライトを設けて、ここに高速度カメラを取りつけた。これと脳波計の2、3チャンネルのインクオッジロと連結したスイッチを設け、筋肉の動きと同時記録を試みた。

⑥16mmのシネ・カメラで、被験者の動作を映写した。（24コマ/秒）

シャッター速度は、開角度 $\frac{1}{4}$ 、露出は $\frac{1}{200}$ 秒であつた。

⑦フィルムの1コマ1コマは、脳波計の記録とシンクロナイズされている。

⑧EMGでは、直徑8mmの表面電極を用いた。

二つの電極は、筋繊維に平行に付着された。電極板間の皮膚抵抗は、1000Ω以下であつた。

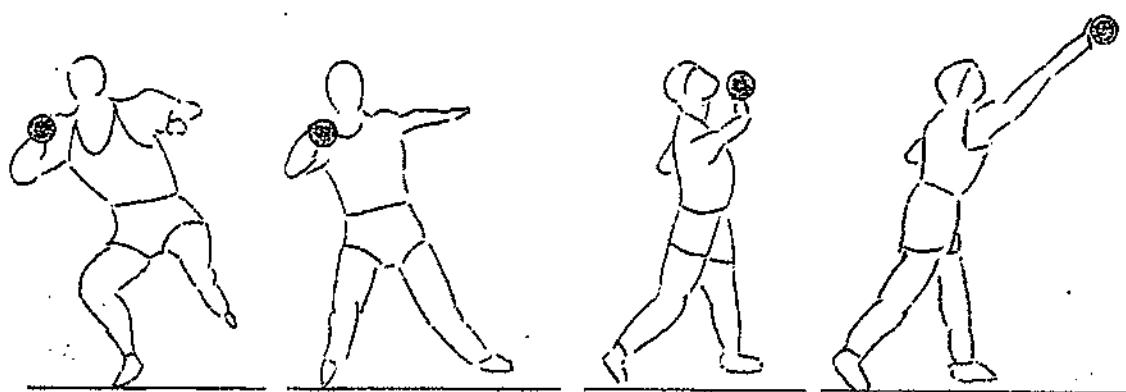
2. 被験者 男子学生6名（アイオワ州立大学陸上部員及び体育学科学生）

Good Subject 2名 (試合で16ポンド砲丸を48~49フィート投げる者)

Average Subject 2名 (試合で16ポンド砲丸を43フィート投げる者)

Poor Subject 2名 (試合で16ポンド砲丸を35~38フィート投げる者)

② 分析方法:



Position 1

Position 2

Position 3

Position 4

Pen deflection from 0 to 2^{mm} = 0 例 G..... No action Potentials

" 6 = 1 A..... Weak Potentials

" 10 = 2 AA..... moderately Potentials

" above 10 = 3 AAA.... strong Potentials

Muscle	Position				
	0	1	2	3	4
Pectoralis Major		A	P	G GA	P
Triceps (Lateral) Brachii			G G AP		AP
" (Medial)			G A	GA	PP
" (Long)			G	AAP	G P
Deltoides (Anterior)		G AP		GA	P
" (Middle)			G	A A	G PP
" (Posterior)				G A	G APP
Teres Major					GGAAPP

(G : good Sub. A:average Sub. P:poor Sub)

(加速度と終速度の計算)

① スタート位置より Position 1 に至る加速度 = a

$$D = \frac{1}{2} a t^2 \quad D : \text{砲丸の動いた距離}$$

$$a = \frac{2D}{t^2} \quad t : \text{スタート位置より Position 1 に迄砲丸が動くに要した時間 (秒)}$$

Position 1 における砲丸の終速度

$$V_t = a t \quad (a : 砲丸の加速度 \text{ ft/sec}^2)$$

$$= \frac{2D}{t^2} \times t = \frac{2}{t} D$$

② Position 1 より Position 2

$$\left. \begin{array}{l} " 2 \text{ より } " 3 \\ " 3 \text{ より } " 4 \end{array} \right\} \text{ に至る加速度} = a$$

$$D = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \therefore a = \frac{2}{t^2} \times (D - V_i t) \quad V_f = \frac{2}{t} D - V_i$$

[加速度と終速度]

Sub	スタートより Position 1		Position 1 より 2		Position 2 より 3		Position 3 より 4	
	加速度 ft/sec ²	終速度 ft/sec						
Good sub	5.60	5.60	60.48	10.64	19.10	14.64	305.28	40.08
Average sub	11.28	7.05	20.48	9.61	51.20	16.01	112.64	30.09
Poor sub	15.66	10.44	-54.72	5.88	87.84	20.52	90.88	31.88

③ 結果 :

① 一般に Good , Average Sub においては、砲丸を突き出す時に、Pectoralis Major , Triceps Brachii , Deltoides に強い効きが見られる。Poor Sub においては、手から砲丸が離れてしまつてからピークに達するが、砲丸に最終的な力を与えるに至つていない。

② 砲丸が突き出される時に最大の終速度を与えるような加速の仕方は、サークルに入つてから、動作を開始するにつれて、徐々に、加速度を増して行き、最後に肩と、腕の突き出しによつて加速させるという方法である。

③ 砲丸投射にさいし最大の力を付与し得る筋肉は、Pectoralis Major , Triceps Brachii 及び Deltoides の三つの筋群である。

(浅野)

38年度キネシオロジー研究会 決算報告

〔収入の部〕

(3.8.4.1~3.9.3.31)

1. 前年度繰越金	8,512 円
2. 学会補助金	10,000
3. 会費収入	2,200
	4,0512

〔支出の部〕

1. "ひろば"発行費	2,1200 円	残高	9,350 円(3.9 年度繰越す)
2. 郵送費	8,070		
3. 雑費	1,892		
	3,1162		

キネシオロジー研究会々報

ひろば

No.49

April. 1964

新 し い 年 度 を 迎 え て

宮 畑 虎 彦

新しい年度が来た。

「ひろば」は、猪飼研究室の若い人たちの献身的な努力で、どうにかつけられている。例会の方は、最初の3年間くらいは毎月開催したが、その後改組したため開催される機会が少くなり、昨年度は京都での総会と、3月の東大での会だけであつた。

3月の会には、教育大学の金原先生と東京大学の石河先生に研究の発表をしていただいた。久しぶりでもあつたし、非常に有益なお話がうかがえて、楽しい集りであつた。

できれば、このような形に返して、前のように時々集つたほうがよいと思う。それをしようと思えば、直接世話をしていたゞく人々にいろいろお骨折りを願わなければならない。東京大学の猪飼研究室に、ごめいわくながら、つゞいてお世話を頼むことにした。

この秋のスポーツ科学会議のシンポジュームのひとつに "Basic Bodily Exercise at School" があること、その提案者が FIEP の会長ドリベイラ氏であることなど、すでに報告した。exerciseをどう考えるか、basic exercise で何を意味しているか、提案者にきいてやつたらつぎのような回答があつた。わたしの英文もそうであろうが、ドリベイラの英語もあやしいところがあつて読みづらい。

1. Exercise は、一定の運動 (a certain activity) を実施、練習 = exercise (訓練 = train) して、生物学的機序、すなわち柔軟性、筋力、機敏性、持久性などに有益な効果 - 完全な教育と幸福な人生に関する、より高い目的のための手段である - をもたらす意図で全身あるいは特定の器官群に適正な機能をさせるようにするという概念に相当する。

2. われわれが Basic exercises というのは、いつそう基本的 (fundamental) な諸運動の意味であつて、特殊な人体構造と心理 - 生理的ならびに個人衛生的および社会的必要に一致し、また年令、性、環境にもよるものである。これらの運動は、したがつて反射的、自動的、本能的な運動および姿勢から起つて、観念運動、有意運動および姿勢に体系化されて、組織された体育に統合される。

ユネスコは、個人の知的・社会的標準のいつそうの向上に関し、世界中に基礎教育を推

進して、各個人の基本的必要に応えるための最少限と知識と技能を全人民に与えている。

学校は、体育で、見せびらかしや人を楽しませる(ぜいたくな運動=luxury activities)のではなく、基本的な身体的および社会的必要に応える身体運動(body activities)の手段によつて、若い人の運動=exercising(訓練=training)を開始すべきである。

いろいろの角度から、いろいろの事が考えられると思うので、たくさんの人々から、「ひらば」に書いていただけるとうれしい。
(東京学芸大学)

キネ研とスポーツ啓蒙(Ⅰ)

角野晃二

キネの方々の地道な仕事には、いつもながら敬服して居ります。只、たまには、少し羽目をはずし、スポーツ大衆の啓蒙的な教育をされても悪くはないように思います。と申しますのは、現在、似而非なるスポーツ科学が、やたらに、横行しているように思われるからです。数ヶ月前でしたか、猪飼教授の「玉を抱いて罪あり」。まさに惰眠への一喝として恐縮しつゝ拝読した次第ですが、目下のところマトモなものは報告の段階に至つていませんので、とりあえずベースボールについて、二、三、キネ以前の話をさせて頂きたいと思います。

- (1) ボールの反発係数
- (2) ダウンスウイング
- (3) 小野継一博士のリストワーク論批判

(1) ボールの反発係数

私は度々、テレビや書物などで、ボールとバットの反発係数0.6とした。初等力学的弹性反発計算におめにかかり、まづ、その値の不当に大きいことよりも、何を根拠に0.6としたのか、不思議に感じていたものです。先日、内村裕之先生の「野球百話(オ78回)(サンケイスポーツ)」を読みやつと思いました。先生は、ボールの法規上の規格のアイマイさ、マイカーのデタラメさを嘆かれたのですが、「4米の高さから、堅い(?)床に落として、その反発高が1.5米あれば(?)よい」とする規格の場合、ボールの床に当るスピードは約9秒米、はねる初速は5.5秒米、従つて、丁度、反発係数0.61という数字が出てくることに気づきました。併し、バッティングの場合の衝撃相対速度は僅に60秒米を越え得る(60~80秒米)ので仮りに0.6として計算すれば、打球は300米をはるかにオーバーして飛んでよいことになります。このことは硬式ボールでも、強い衝撃に対しては相当塑性的挙動が強くなること、従つて広い範囲にわたつて、反発係数はコンスタントではないことを示している。そして形式的に妥当な数値を与えるとすれば、せいぜい0.15~0.2程度ではないでしょうか。

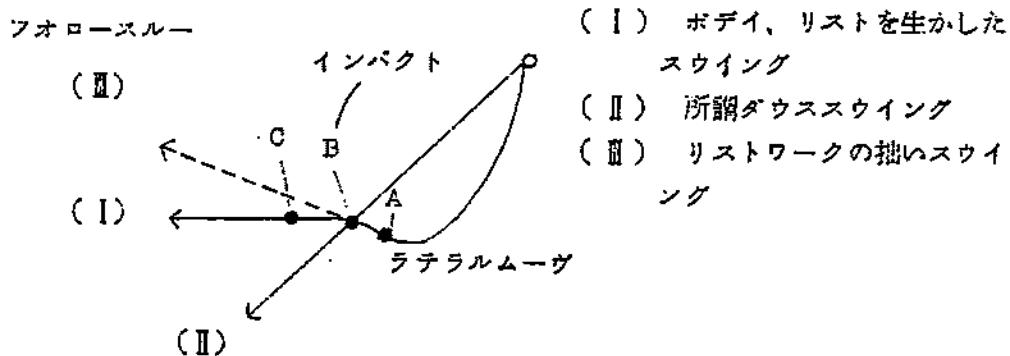
本質的には、反発係数という初等力学的概念で、処理しようということ自体に無理があるわけですが、それはともかくとして、規格そのまま0.6を採用する日本の啓蒙的スポーツ科学の非常識をこそ、私は嘆かざるを得ません。

(2) ダウンスウイング

先日、或るスポーツ新聞に、今はやりのダウンスウイングを解説して「ミートポイント

へ、バットを直線的に、最短距離を運ぶスイング"とありました。これを、その文句通りに、実行したらどんなことになるでしょうか。どうみても、これは、球を斜め上からカットする、所謂大根切スイングで常識的にも甚だ不合理で困難な話だと思います。

図 スイングにおけるバットの打点の描く曲線



地 面

ところで本当に問題なのは、単に解説上の言葉だけではなく、現に数多くのプロ選手がそう思込み、解説に近いスイングを試み、小手先だけの打法をやつているところにあります。併し、論より証拠でダウンスイングの模範のようにいわれている、王選手のフォームを分析してみても、振出しへは曲線的で、ミートは水平であります。ダウンスイングの目的は、振り遅れないように、ミートポイントを前に置くことだといわれている。ところがこの点でも、王選手は体が餘り、ひらききらない。従つて最も体のサイドに近く、おそらくミートする打者で正に話は逆であります。これは写真分析からもはつきり言えます。このことは、王選手は片足を上げないときは餘りに体がはやく開いてしまつて、体の回転を生かせないことにも関連している筈です。

バッティングの基本は、体の回転とリストワークの二点に尽きる。これは永久不変であります。戦後我国の球界にもアメリカ流の体の回転を利用したスイングが採入せられ、長打力はずい分進歩しました。

併し、大リーグの名打者のフォームと比較すると、まだまだ格段の差があります。

オーナーに挙げねばならない点が、前述のリストワークでしょう。この点が拙いと、フォロースルーにいわゆる、「振上げ、しゃくり上げ」が現われます。そして、これは、我国の打者の一般的傾向といつても過言ではなかつたでしょう。従つて、或る日本の渡米チームのスイングを向うのコーチャーがみて「スイングダウン」と忠告するということは充分あり得ると私は思うのです。所が、スタン・ミュージアルや、テッド・ウイリアムズなどには、どんな低めの球を打つても、バットを肩にかついだようを格好のフォロースルーはなく、引腕のリストターンが正しく行われるのでつと低く、バットはわき腹の辺にスル一されます。

スイング一つの問題でも、このように本質をつかまずに、堂々めぐりをしているようでは、とても大リーグのレベルに達することは容易ではないと思われます。

(以下5月につづく)

(日本大学)

第41回日本生理学会を傍聴して

浅見高明

第41回日本生理学会は春雨に煙むる4月7、8、9日の3日間、東京の衛星都市として最近発展の著しい千葉市で開催された。会場の千葉大学医学部は、千葉市を見渡す高台にあり、晴天ならばさぞ眺望に優れた所と思われたが生憎の雨……むなしく桜花のうちひしがれる様をながめるのみであつた。

さて本年の出題数はシンポジウムを加えて164題、体育学会の400を越える発表数に比べると非常に少ないが、これは幹事が一教室一題の線を打ち出して制限を加えているからで、そのためにかえつて雑な発表が多く精選された粒ぞろいのものばかりであつた。会場はA、B、C、3会場に分かれ、発表も内容に応じて循環系を中心としたもの、筋生型、神経生理、運動生理、自律神経—体温、感覺生理、内分泌—発汗—唾液といったグループにまとめられている。又シンポジウムは次のような3題について討論された。シンポジウムにおける情報処理、Ⅱ・ストレスに際する副腎皮質ホルモン分泌とその意義、Ⅲ・季節馴化の生理的機構。

私としては、各分野に於けるユニークな研究の要旨を紹介し批判することが出来れば、申し分ないのだが、浅学のためほとんど聞いてもわからなかつたというのが実情である。しかし傍聴したものの中には体育畠から発表しているもの、あるいは体育に直接関係のありそうな発表が若干あるのでそれらを紹介し責任を果したい。

まず神経系に関するものとしては、萩原(広大教育)が"回転子追跡法による運動學習時の脳波分析値について"を報告している。これはPursuit Rotorによる追跡値を1つの変量とし、この學習系列における脳波分析値を他の変量として有意差の検定をしたもので、追跡値粗点、繰返し、分析値の各コンポネントにおける個体差は何れも1%水準で有意であつた。従つて回転子追跡による運動學習においては、これらの要因を通して夫々独自の方法で學習効果をもたらす手続きをしていることを確かめている。しかしながら脳波に人工産物が入っている点について発言があつた。

筋生理に関するものは小野(東京学芸大体育生理)が"実効筋力発生の機転について"を報告している。重量挙選手及び一般大学生のストレングス及び筋収縮時間を測定し、同時にストレーンゲージによる筋張力発生通過曲線を描記させてみた結果、実効筋力を考える場合て等尺性の筋張力であるストレングス及び主として筋収縮の内部抵抗の如何に支配される筋収縮速度の速かに、単位時間当たりの運動単位の興奮度の異同を考えなければならないよりな成績を得たという。

筋電図を扱つたものとしては、柴瀬(奈良女子大家政)が"手作業の習熟と筋電図について"を報告している。これは表面電極法を用いて連針作業や糸結作業を熟練者と未熟練者に行なわせ、その時の筋電図のパターンの相違から筋肉の働き方を比較したものである。

運動生理に関するものは数例みられたが、まず杉、阿久津(東京教育大体育生理)は、"坐禅時の呼吸およびガス代謝について"を報告している。これは10~20年の坐禅経験をもつ住職や雲水についてガス代謝を測定した所、坐禅時のエネルギー代謝は基礎代謝の85%前後に低下するという結果を得ている。これは坐禅姿勢や脳波の成績から考えて

坐禅時の脳のエネルギー消費の顕著な低下によるものと考えられるという。たしかに脳におけるエネルギー代謝は非常に大きく、全身の酸素消費量の20%を占めているということであるからこのような推量も十分可能であろう。

石河(東大衛生生理)は、ポートについて"テレメータリングによる漕艇動作の分析"を報告している。これはすでに"ひろば"前号に記載すみだが要約すれば、オールとストレッチャーにストレーンゲージを貼布してオールに与える腕の力並びに脚の蹴りを記録し、又艇全體の加速度を記録することによつて漕艇動作の分析を行なつたものである。その結果、一流の外国選手でも力の入れ方はクルーの各人で一様でなく、オールに与えられる力の最高点は脚の蹴りの最高点と一致する。又オールに加わる力の最高値は日本人の場合60~80kgで、外国選手の80~100kgと比較して約20%少ないというものである。

猪飼(東大体育)は"筋持久力とそのトレーニング効果の機序に関する研究"を報告している。これは動的筋持久性を腕エルゴメーターおよび指エルゴメーターを用いて最大筋力の $\frac{1}{3}$ の負荷で、1日1回又は2日に1回繰り返すまでのトレーニングをした時のトレーニング効果を、筋電図並びにプレティスマグラフによつて観察したものである。その結果、3~4週間のトレーニングで収縮回数は2~3倍に増加し、その時の筋放電の増加率は減少し、筋血流量は著明に増加したことである。

体温に関するものとしては本間(北大歯医)が"恒温時に現われる特定部位の皮膚温動搖について(ひと、家鬼、いわとり、オ1報)"を報告している。これは0°Cから40°Cまでの各室温に長時間放置した場合の各部皮膚温を測定した所、低室温部ではほぼ室温に平行するが、室温20°Cでひとの手指温は急上昇し、いわゆるS字曲線を描く、且つこの急上昇した室温20°Cから26°C間で手指温は何れの室温でも大きく動搖する。そして各部位の皮膚温は、室温の変化に応じてS字型曲線を描くものと弓状曲線を描くものがあるといふ。たしかに人体各部の皮膚温、体温の環境温に対する変動傾向を調べておくことは、選手のコンディショニングの調整、その他運動競技と直接に結びつく問題であり、早急の究明が必要であろう。

オ1日、2日で一般講演をおわり、3日目はシンポジウム中心であつた。シンボⅠの神経系における情報処理は、感覚生理や神経生理の新しい知見から神経系のintegrationに迫ろうとするものであつた。又シンボⅡのストレスとシンボⅢの季節別化は、生理学がますます分化してmicroなものを追求していく傾向のある時に全体としての人体を考慮しようとするもので、生理学が人間の本来の姿に目をつぶつていかないことを知り欣快にたえなかつた。

(東京大学)

一 文 献 紹 介 一

The air-resistance to a runner. A.V. Hill

Rroc.Roy.Soc.L. 102, B, 380-85, 1928

走者に対する空気抵抗を測定した。モデル人形は立位が8インチで、主軸は固定されバランスがとれるようになつてゐる。人形の投影面積Aの決定は写真撮影されたものをplanimeterで計測する。疾走姿勢で9.36(inch)²、直立姿勢で10.97(inch)²である。空気の抵抗Rは速度の二乗によつて変化する。Vがm/sec、Aがm²、Rがkgのとき

疾走時 $R = 0.056 V^2 Ar$ (Ar 疾走時のA)

直立時 $R = 0.00116 V^2 Ae$ (Ae 直立時のA)

但し空気の密度は 0.1247 ($15^\circ C$, 1気圧) とする。この測定によれば、8インチの人形の投影面積Aは疾走時で身長の二乗の 0.146 、直立時で同じく身長の二乗で 0.171 であることがわかる。これからすると5フィート9インチの人間は、疾走時で 4.8 (フィート) 2 、直立時で 5.6 (フィート) 2 ということになる。実際に疾走終了時に写真撮影して測定したところでは、身長の二乗の約 0.16 倍でおよそ 5 (フィート) 2 であつた。この時の抵抗値は $0.0053 V^2$ ポンドである。(Vはその時の速度)。

一流選手では静風中で最高速度 11.5 ヤード/秒、つまり 34.5 フィート/秒に達するので、空気抵抗で計算すると 6.3 ポンドになる。速度 3 フィート/秒ではわずかに 3 ポンドである。この走者は体重の 80% が推進力として働いており、これは 13.5 ポンドである。最高速度は推進力に比例し、筋の内部抵抗に反比例するから、空気抵抗がなければ、最高速度は 5% 増加する筈である。つまりこういう走者では追風 24 マイル/時で 100 ヤード疾走に約 0.5 秒の短縮、 10 マイル/時では同じく 100 ヤード疾走に約 0.3 秒の短縮である。逆に向い風では 100 マイル/時の時、 100 ヤード疾走で約 0.5 秒の延長になる。

この様な空気の抵抗に対するエネルギー消費は、疾走に要する総エネルギーに比べるとごくわずか(約 3%)で、短距離疾走でも 8.5 馬力に対してわずかにその 4% を占めるにすぎない。従つて疾走中の空気に対する抵抗はまず neglect することが出来る。

横なぐりの風の正面からの抵抗値は $\sqrt{1 + \frac{V^2}{v^2}}$ (但し V : 横なぐりの風速、 v は走者の速度) となり、 $V=v$ とすれば空気抵抗は 1.41 倍となる。

しかしいずれにしても実際のトラックは円であり、追い風、向い風、横なぐり風というふうに変化し、向い風の抵抗を追い風のときに補う事は不可能(速度の二乗に比例するから)なので、風の吹く日は好記録が望めないという事になる。 (芝山)

<編集部便り>

◎大変おそくなりましたが「ひろば」第49、4月号をお届けいたします。昭和39年度は6月に体力医学会、8月には体育学会そして10月は国際スポーツ科学会議と東京オリンピックがあり、会員の皆さん大変お忙がしい事と思います。しかし話題が多く、楽しみの多い年度であるとも言えましょう。

「ひろば」編集部では、多くの皆さんからどしどし話題をお届けいただけるのを心から期待しております。

◎会費納入について一キネ研会費は1年度につき 300 円です。なお38年度分会費未納の方には別紙にて御連絡致しました。御めんどりでも翌急下記連絡先にお送り下さい。

39年度以降の会費も早目にお送りいたゞければ幸いです。



キネシオロジー研究会々報

ひろば 第49号

昭和39年4月20日発行

代表 宮畑虎彦

編集 猪飼道夫

連絡先 東京都文京区本富士町1

東京大学教育学部体育学研究室

キネシオロジー研究会 Tel (812) 2111内線 3452

ひろば No. 50 May 1964

キネシオロジー研究会々報

ひろば

No. 50

May. 1964

乳児期の「ひろば」

木村吉次

編集氏から突然「ひろば」の生ひ立ちについて何か書くようにといわれたのだが、それを語るにふさわしい人はむしろ正木さん（日体大）のように思う。ぼくは、当時体育学研究室に所属し、「体育雑学」を専攻（？）しようと志していたのでそのお手伝いをさせてもらつたに過ぎない。だから、「ひろば」が生まれることになつた動機や背景についてはあまり知らない。もつとも人間は生まれてくるときは動機をもたないだろうが、それに反してキネ研のようなゲセルシャフトは明確な目的を掲げ、立派な動機をもつて「ひろば」を発足させたことは確かである。それについてはその適任者に再び語つてもらうのも結構だし、またはじめの頃の「ひろば」を繰つてみられるのもよいだろう。こういつたわけでぼくが語りうるのは、わずかにガリ切りと修正液によごれた手につながる思い出だけである。

第1号から第3号あたりまでのカッティングはかなりきれいな、やゝ女文字のにおいのする字がならんでいる。これは、はじめに述べたように編集者正木さんのいわばセミ・プロ的な字である。この読み易い字の間にときどきやせこけた文字やら腹痛をこらえて書いたような字が並んでいるが、これがぼくをふくめた「大部屋」のものたちの労役提供の痕跡である。そして、第4号あたりからがぜん精神的に萎縮したような紙面が構成される。これは、正木さんに代つてぼくが編集を担当することになつたからである。しかし、これも8号ぐらいで音をあげてしまい再びバトンを正木さんに返し、また大部屋に入つたように記憶している。そして、京都の方々に12号から編集を代つてもらつたときは本当に肩の荷をおろした思いだつた。こんなことからみて、現在の編集氏には心から同情するとともに、声援を送りたいと思う。

なんだか、カッティングの話ばかりになつて申訳ない次第だが、いまさらためて昔の「ひろば」をみると子どものころの自分の「蒙古班」をみるような気がして自己嫌惡の念にかられる。やたらと勇み足で、もつばらキネシオロジー「学問論」に頭をつつこみ、名古屋大学の松井先生などから「具体的な仕事」をもちよつて交流をはからうとさかんにセーブ

されたことも思い出される。

いまでは「ひろば」もずいぶんと立派になつたものである。ぼくらが原稿をして原紙に向つてから、さて何を書こうかなど四苦八苦していたことは遠い過去のこととなつてしまつたに違いない。原稿が集まらない、ワラ半紙が足りない、財政がビンチだといつては、ずい分と困難に直面した。そういう仕事は大方正木さんが奔走して解決してくれたものであるし、また猪飼先生からも物心両面で随分と援助していただいたし、体育の科学社から毎月1,000円の寄附をいただいたことも大いに助かつた。

でも、あの頃のぼくたちを慰めてくれ、励ましてくれたのは、地方の方々からの一枚のハガキと、すりあがつていくインキの乾ききらない「ひろば」とであつた。そんなときには封筒の上書のわざらわしさも、切手はりのもどかしさもいくらか軽減されたような気がしたものである。

キネ研が学会の専門分科会に発展し、少なくとも目下体育学会の先進的な位置の一翼にあるようになつたといえよう。「ひろば」も手工業段階から産業革命期位まで進んだようである。キネ研自体がさらに内部的に細分化され、それぞれの専門を深めていつているようにみうけられる。この研究の分化はまことに喜ばしいと思うと同時に、またそれとの時点で綜合がなされていく必要があるのであろう。そういつた意味では、「ひろば」創刊当時の青くさい学問論も、全く無意味だということにはならないだろうとわずかに自らを慰めている次第である。

話は前後するが、第9号に猪飼先生は「金のかからぬ研究」という文を残してドルの国アメリカに旅立たれたことは非常に印象深い。そして、ショージ・ウイリアムス・カルツジのスタインハウスさんのところで、実際に「金のかからぬ研究」を行なわれたのは、驚きだつた。

思えば、日本の（とは限らないかも知れないが）学問はキネ研の「ひろば」のようを手作り栽培によつて発展させられてきているようである。近頃は大分技術革新が進んで、テレメーターやら何やら「近代化」されつつあるが、それでも全般にはやはりプリミティブな器具に負うところが多いであろう。したかつて、もつともつとアイデアということが強調されてもよいように思える。とくに、教育界でもブルーナーの「教育の過程」などをとりあげて、そこでいかに創意とか創造性を大事なものとして考えているかということが、日本の教育と対比して語られている昨今である。「ひろば」は創意を育て、日本のキネシオロジーを発展させていく上で重要な役割を果していることは疑いない。その邊の絶えることのないよう ……。

（中京大学）

△新緑隨想△

弓についての2続

—最古のことと最新のこと—

水野忠文

(1) 最古のこと

日本最古の弓の現存遺品は、4000年前縄文時代のうるし塗りの木製の弓である。人間にとつて非常に歴史が古く、しかも今日でも使用されている道具の一つに弓があることに異論があるまい。しかし日本に弓が現われたのが縄文時代であり、しかもその確実な証

撲となる弓が青森県是川の博物館に歴として保存されているということ、それが今からおよそ4000年も前のものであり、しかもうるし塗りの立派なものだということはまだ殆んど知られていないことだと思う（事実私も半年前には弥生時代の銅鐸の図にあるものが最古だと思っていた位であつた。）地味な考古学者達の研究には本当に頭が下る思いがする。縄文時代の前は先土器時代（これまで無土器時代というよりもされていて、この名称は最近の考古学ではさけるべきだということである）だが、その時代の人々は狩猟のときなど石斧をもつて獣に直撃を喰らして捕えていたのであつて、人と獣との距離は言けば0mであつた訳である。ところが縄文時代になると投槍が出現し、狙いをつけるために投槍台もあらわれ、又弓と矢という素晴らしいものが発明されたのである。だから人と獣との間にXmという隔りが生じ、遠くから獣をしとめることができるようになつた訳である。これはなかなかの文明の進歩であつたと言わねばならない。恐らく概念や理論はなかつたであろうが本当の意味でのキネシオロジー的知恵は、そこに発生していたと見ねばなるまい。4000年前の弓の立派なものがある以上、キネシオロジー的ひらめきは、少なくとも4000年以上の我々の祖先ももつていたと考えなければなるまい。これをウソとはいえないであろう。私は少なくとも0m→Xmの頃に、その経験知としてのキネシオロジー的考え方の存在を認めねばならないと最近思いついて、自ら何となく煙にまかれた気がしている。それもキネシオロジーではなくキネシオロジー的考え方、それも「経験知」と限定しておけば、どうしても正しいと言わねばなるまい。それが4000年を経てようやく「学」とか「科学」とかいう知識、「経験知」「どうやればよいか」ではなくて、なぜにこたえ理由を客観的に明らかにすることが出来る「理論知」として誕生して来たのである。その誕生は果して先土器時代から縄文時代への文化の飛躍をはるかに超えるといえるかどうか、それは後世の史家の評価に待つより仕方があるまい。

(2) 最新のこと一弓道高段者の身体計測一

この様に長い歴史をもつ弓についても現代は科学的充実が要求されて来る。私達は今春来、日本弓道連盟からの依頼で弓についての科学的研究を始めたが、先ず初めに弓の高段者の体格・体力の基礎的測定をする機会に恵まれた。そこでその測定結果の資料を紹介し、思いついた2・3点を述べたいと思う。

- 1) 測定期日、場所：1964.3.11 東京都営世田ヶ谷弓道場
- 2) 対象者の特色：日本弓道連盟中央研修会参会者29名（皆6～8段という高段者で、府県支部の指導者、平均年令56.9才（最小46才、最高71才）平均弓射経験年数32.6年

3) 結果：表1に測定した29項目の平均値を示した。尚比較の為に陸上競技の日本第一級選手30名（五輪候補と強化選手、種目は走、跳、投、歩）の平均値と、陸上選手の平均値を100とした場合の弓道高段者平均値の比を右欄に示した。表2に5才ごとの年令別平均値を示した。以下興味ある点をひろつてみよう。

- ① 弓道の指導者となる高段者の年令は、陸上競技選手達と比べれば親子ほど、約30年も多いことが注目される。弓は上述した歴史の長い運動種目であると同時に、個人の練習参加可能年令が非常に長いということは、なかなか意義深いことあると思う。若者しかやれない多くの現代スポーツは反省すべき課題が与えられたとも言えようか。
- ② 30年の隔りある青年対社老年令層との間で、身体の大きさや目方は表1の通り、

格といふ側面で約7～15%程の、また筋力で20～30%程のひらきが見られ、青年の方が当然まさつているのだが、流石30年も弓に親しんで来た高段者の上腕屈筋は、青年と同じ位があるいはそれを凌いでいる事実は、大いに注目しなければならない点ではないだろうか。こゝにいう青年は陸上界の現在の第一線であり、彼等にしようやくなんとか弓の先生と同じ位だというのであるから、相対的にみて的一般青年の細胞はどうしても検討を要する問題ではなかろうか。

③ 表2の年令別平均値の推移は、全体でわずか29名という少数にも拘らず、なかなか規則的であつたこと一体格・体刀とも年令とともに漸減する傾向は興味あることであるが、さらにこの弓という種目が年令という枠をこえて、生涯の伴侶としての意義を十分示している事実は見逃せないと私は考える。 (東京大学)

[表 1]弓道高段者の体格・体力
平均値

(年令：46～70才，6段16名，
7段12名，8段1名，計29名)

〔表2〕 年令別平均

22前胸围(右)cm	25.4	1.2	-	-	-	-	-	-	-	
23同上(左)	24.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	
24手围(右)	16.1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	
25同上(左)	15.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	
26握力(右)kg	43.1	8.2	54.5	79.1	45.5	51.3	42.5	35.7	32.7	33.0
27同上(左)	39.6	6.2	48.2	82.2	43.0	45.7	39.2	36.0	31.5	30.0
28背筋力	128.0	16.1	179.5	71.3	154	138	124	120	118	105
D29肺活量cc	3478.3	167.6	-	-	4270	3560	3645	3233	2566	2620

(3) 小野健一博士のリストワーク論批判とフォロースルーの力学的意味

人体動作のうちでも手首の機能の玄妙さは、つとに寺田寅彦先生の注目するところ（冬彦集）でしたが、3月24日のサンケイスポーツに“ホームラン王、グリップの奥義”として写真入りで東大教養学部物理教室、小野健一博士の解説が掲載されて居ります。以下はこれについて、一大学選手と私との対談内容の要約です。

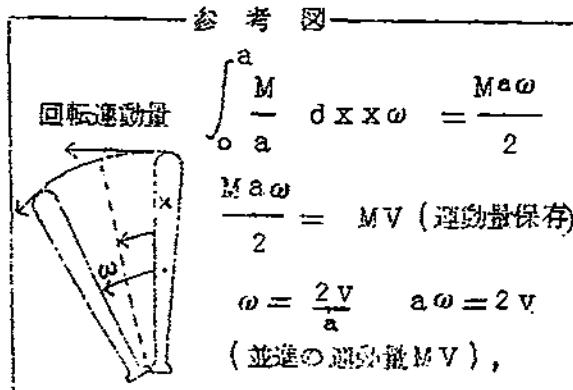
A：小野博士のスwing論といふよりも端的に言つてリストワーク分析について小野博士のいわれる「手首の返し（リストターン）がよいと、打点から回転運動の瞬間中心間の距離 (a) が小さくなり、そして衝撃力 (b) と (a) とは反比例する。従つて衝撃力が増大し打球が速くなるのでよく飛ぶ」といわれるのは、先生が幾度も（捨投の踏切などで）解説されている、並進運動の円運動への変換と同じ意味でしようか。

B：紙上の解説は極めて短かく、また表現にあいまいな点がありますが、私も大体その様に判断しました。と言いますのは、小野博士の「手首が返らず伸びてしまうと、スイングが回転運動でなく並進運動になつてしまい、(a)が長くなる」という言葉から推察出来ましよう。

A: とすると並進から回転に変わると、
進動量が保存されるから、仮に（一端
を中心とする）完全な円運動になつた
とすれば、バットの先のスピードは並
進速度(V)の2倍になるわけですね。

B：その事は以前に申しした槍投の踏切効果の例と同じです。ただリストは常に加速効果もするわけですから、それ以上にスピード増加の役割もするでしょう。

A：ところで問題は、小野博士が“回転半径(a)とバットのインパクト点のスピードが反比例”すると言はず，“ (a) と衝撃力(α)が反比例する”と言われる点に



疑問を感じますが.....。

B: 私もその通りですが拝察するて、小野士はスウイングのインパクト点のスピード(V)と衝撃力(F)、そして打球スピード(v)が比例するとみられ途中を省略されたのではないでしょうか。とすればそれは間違っています。

A: しかしその見方は、わざと悪意に解釈しすぎる危険がなくはない様に思いますが。

B: 否いさゝかこれには根拠があり、又最も大切な事柄が含まれて居ります。大ざつぱに言つて、打球スピード(V)とインパクトの力積(Ft)との間には次の関係式が成立するとみてよいでしょう。

$$F \cdot t = m \cdot v$$

こゝに(F)はバットが打球を押す圧力、(t)は押している微小時間、(m)は球の質量(一定)です。そしてバットの回転スピードが大きくなれば(F)も大きくなります。しかしそれだけでなく、バットが球を押している時間(t)中、リストワークは(F)ばかりでなく(t)をも増大する作用をします。従つて($F \cdot t$)が増し打球スピード(v)が大になるという訳です。重要な点

は、腕力(筋力)が弱くても、またスウェイングのスピード(V)が弱くても、技術的(t)を大きくする事が可能と考えられることです。

A: すると小野博士のいわれる衝撃力(F)とは力積のことでなければならない。即ち

$$x = f \cdot t \text{ のはずですね。}$$

B: その通りです。それが善意の解釈というものかも知れません。しかしそうだとすると「(x)を大にするには回転半径(a)を小にすればよい」ではすまなくなりましょう。(a)を小さくする目的だけなら、リストはいわゆる腕を伸ばして締めるように手首をカブせるよりも、折り曲げてシャクル方が尚更効果がありましょう。

A: シャクルのではなく両腕の脇を締め(特に引き腕の方も)、肘を伸ばして手首を返しますね。

B: そうです。 $(F \cdot t)$ の特に(t)を増大するには、体の回転運動量をバットに伝達しなければなりません。その為にもリストワークは大きな意味をもつわけで、これがいわゆるフォロースルーの真の力学的意味だと思います。

(日本大学)

新刊紹介

身体運動の力学 (Efficiency of Human Movement)

Marion R. Broer 著、宮畠虎彦 訳

著者については余り知られていないが、この本は1960年のアメリカ保健体育レクリエーション協会が推薦する本の一つとなつてゐる。著者は日本にキネシオロジーを導入し発展させたメンバーの一人、宮畠教授である。この本は人間の種々の動作を取り上げる形から始めている。身体運動はいくつかの型に分けて考えられるとして、その類型を力学的解剖学的に分析している。説明は平易な言葉でなされ、特に現場での体育の実技指導に有効であろう。(ベースボールマガジン社
1964年発行 538頁 ¥1,500)

キネシオロジー研究会会報

ひろば・第50号

昭和39年5月20日発行

代表 宮畠虎彦

編集 猪飼道夫

連絡先 東京都文京区本郷二丁目一

東京大学教育学部体育学研究室

電話 (812) 2111 内線・3432

キネシオロジー研究会