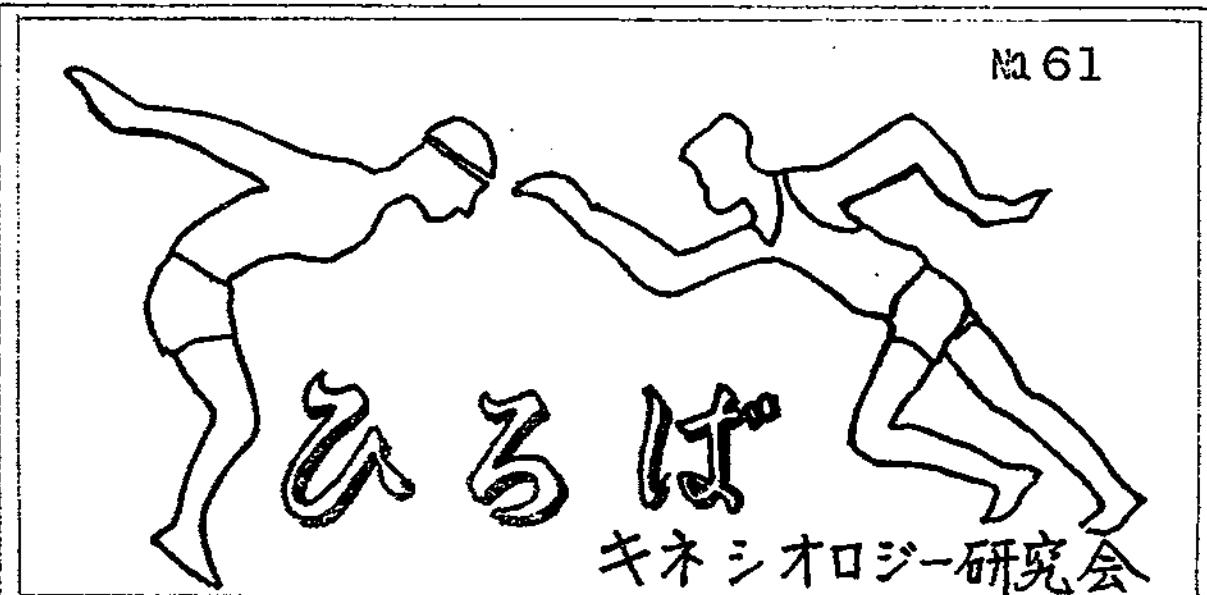


ひろば 1661 1965.5.25

N161



### 「マクロイとキネシオロジー他」

飯塚 鉄雄

私がキネシオロジーという言葉をはじめて耳にしたのは、1953年、フルブライトースミス・モント法による、一留学生として、アメリカに渡った時であつた。勿論それ以前から、KINESIOLOGY の存在はあつたわけであるが、体育学の中で具体的な領域として眼にしたのは、その時が最初であつた。キネ研メンバーで、あるいはこの用語が世界の文献に現われはじめた頃から御存知の方々もあると思うけれども、未だにこの用語法が誰によつてはじめられたか私は知らないまゝである。少くとも私の蔵書の中にも、手持ちのアメリカーナ百科辞典の中にも見出すことができない。おそらく、やはり、アイオウ大学で、高等キネシオロジーを講じていた、今は物故した、Arthur Steindler 氏あたりがその人であつたかもしれない。少くとも、マクロイは、スタインドラー教授（整形外科医でドイツ移民のアメリカ人）の感化を多分にうけっていたようである。

しかしながらとにかく、キネシオロジーは、日本においても非常な進歩を見せ、最近では

人間工学 (Ergonomics) の中でも、必ず含まれる大切な分野となつてゐる程である。当時、故マクロイ教授のアイオウ大学では、キネシオロジーとはいわないで、「Mechanical Analysis of Motor Skills」という辭義名の下に、いわばキネシオロジーの中から、殆んどの生化学的、心理学的生理学的諸見解を一応捨象した形において、できる限り分り易く、しかも演繹的 (Deductive) に、クロス・メカニックスを人体およびその運動にあてはめて、解説をしていた程度であつた。体育学の専門教育の重要な科目の中の一つとして、キネシオロジーを最初にとりあげたのはやはりマクロイであろう。宮畠教授訳のスコット (Scott) の著書や、バン (Bunn) の「コーチの科学的原理」（石河教授訳）も、そのいずれもが、マクロイの後継者等であり、バンと共に同じ辭義内容を日本で私が発表したのも、同じものである。ここで想い出す事は、バンと殆んど同じ内容の私の本が、そのテーマの世俗性から、世俗化をおそれる学者から半ば無視

されるという事実を私自身経験し、あるいは邪推していることである。すなわち、「体育を計算する」というのがそれである。この書名は、私には不本意であつて、はじめは「身体力学」、「スポーツ力学」等を提示したのであつたが、書店主の宮脇さんが、どのようなファンシー?な書名を考えられたのだとた。石河助教授が、私の本のあと2年位して、類似のパンの本を翻訳された時に、この事を私なりに特に感じとつた次第であつた。とにかく、研究者にとつては、あまりにも一般的であり、ジャーナリストイクなアプローチといふものはその対社会的プライドの故に歓迎されないらしい。緒方さんの唾液線ホルモンについての啓蒙も、あの人の一生を貢献しても未だしてある事から見ても、人々を納得させる事は容易でない事がうなづけると思う。

マクロイからこのようにキネシオロジーの手ほどきをうけた時、私は、今まで体育の専門的な勉強をしていた心算でいた事を深く恥じることを覚えている。と同時に、何かしら迷盲から覚めた気持であつた。というのは、20年間も専念した私のバレーボールの練習法の無駄がつくづくと身にしみていたからであつた。体育学程その方法論に欠けた学問は他にないと私は思う。この意味で、再度キネ研発行の「ひろば」をひもといて見て、その進展振りと、具体性にあどうき、只嬉しく思うものである。

先月号の「体育の科学」は、最近のはやりである、歩行をとらえて特集しているが、この中で私は一種のアイロニーを感じたのであつた。というのは、体力増進・振興というための歩行は、むしろ効率を悪く、エネルギー消費を大きくして行つた方が目的的であるから、わざわざ能率よく、一定時間内に速く到着点に達することではない事になる。「正しい歩き方」は、むしろ、抗目的であるよう

な気がするからである。いずれにしても、ついでながら、例の体力づくり国民会議も、実のところ、日本体育学会や日本体力医学会をよそに、話し合いを中心とする政治的啓蒙運動になつてゐるようであるが、その方法論を提供すべき学会を無視しては、その行方があやぶまれる。因みにこのパイロット的役割は、文部省スポーツ課が担つているとの事である。

大分評論的になり、自から世俗的な筆法でそろそろ自己擁護の感があるが、最近私がキネシオロジーの小課題として考えている事を記してこの稿を終りたいと思う。私のメモの中から、特にスポーツテストに関するものをひろつてみた。

(イ)懸垂腕屈伸運動の中で、鉄棒を順手で握つた時と逆手で握つた時のキネシオロジー的分析および、順手でも、手の甲ができるだけ上にして握る場合と、下にした場合との相違点の解明

(ロ)垂直跳の中で、膝の角度を脚筋力との関連においてどうしたらベスト記録が得られるかの解明

(ハ)ボール投げの中で、腕の筋力に対して比較的質量の軽いハンドボールを投げる場合と、8ポンドの砲丸を投げる場合、および、ソフトボールのような、手中におさめて、指筋を作用させることのできるものを投げる動作の分析、および、投げる事一般に関するキネシオロジー的定義

(ニ)反復横とびの中で、床面、地面と靴等の摩擦の問題の解明

等々である。要は、全くピンポイントな、些細な事柄でも、私等のスポーツスキルの中に、いかに多くの未解決の問題がよこたわつてゐるかに何時もおどろくわけである。特に新鋭で若い方々の地道な 精進をねがつてやまない次第である。

(東京都立大学教授)

## 劣等生の弁

浜田靖一

25号前の「ひろば」にキネ研優等生の金原先生の論説がのつていた、私は出席率もよくないし、どちらからみても劣等生である。

しかし「ひろば」という名称にあやからせていただいて優等生だけでなく劣等生の意見ものせてもらえれば幸である。

さて「ひろば」も60号を迎えたわけであるからキネシオロジー研究会の会合も60回以上行なわれたことになり、時々出席する私も、はじめの頃とは違つた雰囲気でたしかに共通の話題で話しあえるようになつたことがわかる。一つの進展とみてよかろう。しかし反面どうも内容が狭い線の上に追い上げられてゆくのではないかと思うがどうであろう、杞憂であれば結構である。

一口にいえば「よい記録を出すにはどうしたらよいかの運動力学」的になつて来たのではないかと思うのである。

キネ研がよい記録やよい選手を作るのに役立つて悪いことはないがそのための研究会ではないと思うし、オリンピックで勝つための「下うけ工場」的なものになりさかつてはならぬと思う。「下うけ工場」は他の組織にま

かせた方がよい。キネ研はもつとジックリしたものであつてほしい。

いままで度々話題としてとりあげられたのはボート、水泳、陸上競技であり何れもオリンピックで日本が不振をかこつている種目である。こうした種目の挽回に役立つためのキネシオロジーの研究をする人があつても悪くはないであろうが会全体がそうなる必要はない。新聞記者のように名選手や、優勝チームの後ばかり追いかけてその合理性を後から見出して感心しているのもつまらない。その感心は作品よりも作者の名前を先に見て「ウームビカソかこりや傑作」だと感心するのにていて淋しい。私はそりした尖端的なものへのレジスタンスからではないがもつと日常生活の動作を対象にして研究してみたいと思う。計画して少しはじめている。北海道の学界で発表してみたい。どうかコシビトイ御批判をいただきたい。以上小生の意見をおよみになつて「何といふくだらない考え方」「見当違いもはなはだしい」とムツとなさる方があつたらこの拙文の目的は達せられたわけである。何故ならば題が「劣等生の弁」だからである。(日本大学)

## 教えて下さい

小林篤

教養課程の体育理論の講義には閉口する。私の大学では、自分の専攻領域だけを分担する形式ではなく、一人の教師が一学期間を通じて講義することになつてゐるが、みんな自分の得意な方面のことに対する点をおいて講義しているようだ。

私も昨年はじめて講義をもつたときは、私の専攻である社会心理学らしきことを主軸にしてやつてみた。しかし、一般教養の体育理論は体育専攻生のための特殊講義ではないの

で「これでよいのだろうか」という疑問ついで追いつめた。彼らにとつてまず必要なのは、自分のからだについての認識ではないだろうか、という感じが私にはだんだん強くなつてきた。そこで次の学期の講義では、思いきつて体育生理学とキネシオロジーを前面にすえ、社会心理学は最後にちよつびりつけ加えろといふことにどめることにした。

意図はそこに止なのだが、さてそれからが大変だった。門外漢が学生にキネシオロジ

一の活をしてやろうなどと思うと、その準備に莫大な時間と労力を要する。参考書を読みあさり、つき合わせて講義のノートをつくる作業のために、自分の専攻領域の勉強をする時間などどこかへふつとんてしまい、しかも私自身の力学や数学の知識が不十分なために参考書をよく理解できず、きわめて不本意なノートしかつくれない。そのノートと首つ引きで講義をはじめると、大学の教師がノートと首つ引きで講義するなどというのは体裁の悪い話だがやむをえない。

さらに閉口するのは、学生から質問されて立往生することである。空気の抵抗の話をしたら、さつそく水泳部員がやつて来て「水の抵抗はどうですか」と質問する。「調べておこう」と約束して調べはじめるとわからない。仕方がないから「わからない」と答えるが、

せつからく質問してくれた学生に氣の毒な気がする。専門家なら即答できることが、私のようなシロートには、即答はむろか調べてもわからないことが多い。しかも皮肉なことに、社会心理学などの話のときは学生はロクに質問もしないくらいで、キネシオロジーの話になると、次から次へと具体的な質問をもちこんでくる。そのつど私は立往生してユーワツの度が増す。

「バカなヤツだ」と専門家の方々から冷笑されそうなどんな話をここに書いたのは、これを読まれた専門家の方々がどんな感想をもたれるか、それを教えていただきたいと思つたからだつた。私の行動はどこかまちがつているのでしょうか？ 私はどうしたらよいのでしょうか？ ぜひ教えてください。

(九州大学)

## 女子の倒立は行き過ぎか

5月14日、都内の某私立女子高校の体育授業でE講師が3年生に倒立を課し、転倒した1人が右足を骨折。つづいて21日に同講師は同じ3年生の女生徒に倒立をテストとして課し、1人が骨折で3ヶ月、3人が1~3週間のケガを受けた。E講師は全員に1.5秒の倒立をやらせ「ケガ人が出てもできるまでやらせる。できなければウサギ跳びで校庭一周」と女子には考えられないほどの罰を課している。これに対し父兄は体育の行き過ぎを訴えており、体育の授業に大きい弱点を残したといふよう。この事件で、現場で教材に倒立をやるときにはよほどの注意を払わなければやりにくくなろう。

一体に女子高校生の、上腕の筋力は男子の56%に過ぎず（東京大学教育学部附属高校の測定結果）、平均1.2kg程度であるから、弱い者や生理的に不安定な時期の者では1.0kg以下も多いわけで、そのような脆弱な筋力

では自分の体重を支えること自体無理であろう。しかも女子では身体の重心が低いから倒立すれば不安定となる。そこへ持つてきて、十分練習せず、いきなり補助なしでマットも用いずに倒立を強制させた老練？（43才）のE講師は、体育人として深い憤りを感じる。

(W)

## ひとこと

歩いて音がしたり、雨の日にすべる廊下がある。歩きやすい床材や靴底を開発する為に歩く時や立ち止る時に床にかかる力を分析している。最近建てられるビルの廊下が歩きやすいのは、これらの研究成果によるのだろう。企業に直接結びついてなされる、これらの研究をキネシオロジーの立場から吟味するのも興味深い。

(H)

## 《文献紹介》

# 器械体操の振動運動分析における 媒介振動と媒介共振

奥 栄 光 (中国)

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, 1963.5.

振動の性質には他律振動(Forced swing)と媒介振動(Parametric swing)の2種があり、特に後者は器械運動でしばしば見られるものであるが、その本質があまり究明されていない。他律振動を特徴づける性質は、その媒介(運動体の質量、弾性、摩擦係数、回転半径ならびに慣性モーメント)の値が一定であるのに對し、媒介振動においては振り子の動径がたえず変化しており、したがつて慣性モーメントが変動を来たすことから、一定の条件の下で、振動が逐次大きくなつていく。これが媒介振動であるが、その現象そのものを媒介共振(Parametric resonance)と呼んでいる。

媒介共振は振動媒体の振動周期と全体の振動周期との間に一定の関係が成立した時に起るもので、もし媒介(parameter)の変化周期数に対する全体の振動の周期数の割合( $\alpha$ )が $\frac{1}{2}$ 、1、2、3、……といふ一定の値をとるならば媒介共振はたえず増大していく。媒介共振などといふ言葉を用いるとわかりにくいかも知れないが、プランニ(全体の振動)での人間の運動(媒介)を考えみればわかりやすい。

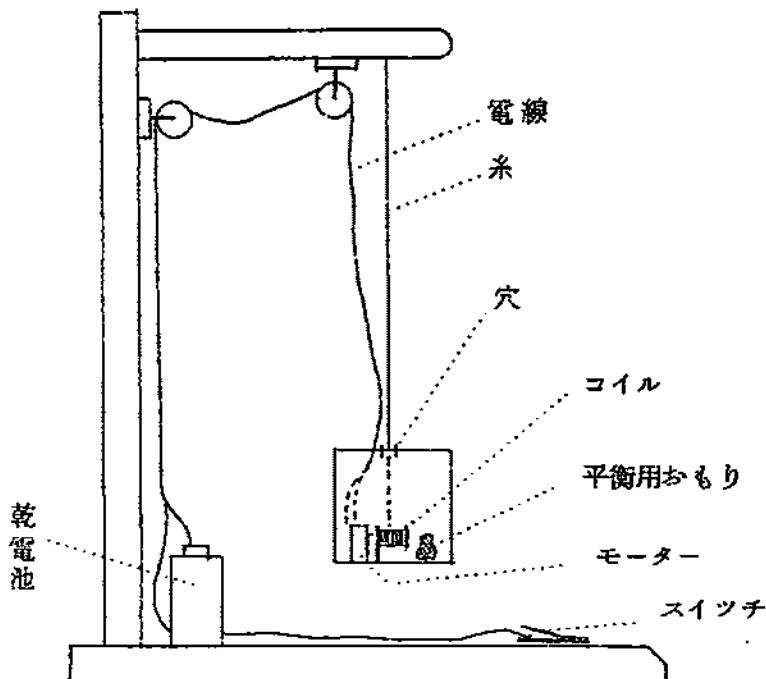
この媒介共振の性質を明らかにするために1つの実験を行なつてみた。図のような模型を作り、媒介振動を再現したわけであるが、吊り下げているブリキ製の箱は、中に入つてあるモーターの働きで、つり下げた糸をコイルに巻くと上に上がり、モーターのスイッチを切ると元の位置に下がるしくみになつてい

る。箱を左右に振動させ、この周期にあわせてスイッチを入れて糸を短かくしてやる(つまり1周期に2回スイッチを入れる)と振幅はだんだんと大きくなつていつたが、全体の振動周期に関係なくスイッチを入れるとすぐに振れは止まつた。

諸文献ではこの現象を説明するのに、身体の質量が回転軸に近づくこと、すなわち回転半径( $r$ )が短かくなることによつて慣性モーメント( $\Sigma mr^2$ )が小さくなり、その結果運動量モーメント( $\Sigma mr^2 \omega$ )保存の法則により回転の角速度( $\omega$ )は増大する。ほとんどすべての著者がおかしている誤まりは、その運動を振動運動、特に媒介振動と見做さないで、回転運動の一部であると見ている点である。私達の考えでは、そのような追究は運動力学的分析の全体的しくみを複雑にするばかりで、選手の身体の重心の振動周期と身体の運動周期との相互関係を正確に特徴づけることはできない。身体力学の一分野である「身体運動ダイナミックス」の中に、回転運動と並んで振動運動と媒介共振の項を加えれば事態は一新されよう。その場合、振動運動は、回転運動の諸要素が組みあわされたものとしてではなく、完全な1つの運動としてとらえられることとなろう。

(渡辺謙)

## 媒介共振システムの実験模型



## 編集後記

60号では隨想的なものからマンガに至るまで肩のこらない内容が多かつたので、今回は一つくらいキネシオロジーらしい充実した内容の研究を載せようと努めたのですが、寄せられた原稿はまたまた「やわらかい」読み物が多くなつてしましました。しかしいずれもキネシオロジーに対する期待と所信が率直ににじみ出でおり、「大いにやろう」と意気をふるい起こさせられるものばかりです。今後とも皆さまの研究・報告・所感をお待ちしています。(W)

## キネ・小辞典

ある直線(軸)から  
一つの剛体(質量M)に属する質点 $m_i$ まで  
の距離を $r_i$ とするとき、

$$I = \sum m_i r_i^2$$

で表わされる量Iを、この剛体の、この軸に  
關する慣性モーメントと称し、質量の分布が  
連續である剛体では、微小体積 $dxdydz$   
の部分の密度を $\rho$ 、質量を $dm$  ( $= \rho dxdydz$ )、  
軸からの距離を $r$ とすると

$$I = \int dm \cdot r^2 = \iiint r^2 \rho dxdydz$$

$$\text{また } I = \sum m_i r_i^2 = MK^2$$

$$\text{したがつて } K^2 = \frac{I}{M} = \frac{\sum m_i r_i^2}{M}$$

のKを、この剛体の、この軸に關する回転半  
径とよぶ。

キネシオロジー研究会々報

ひろば・第61号  
昭和40年 5月25日発行

代表 宮 烟 虎 彦

編集 猪 飼 道 夫

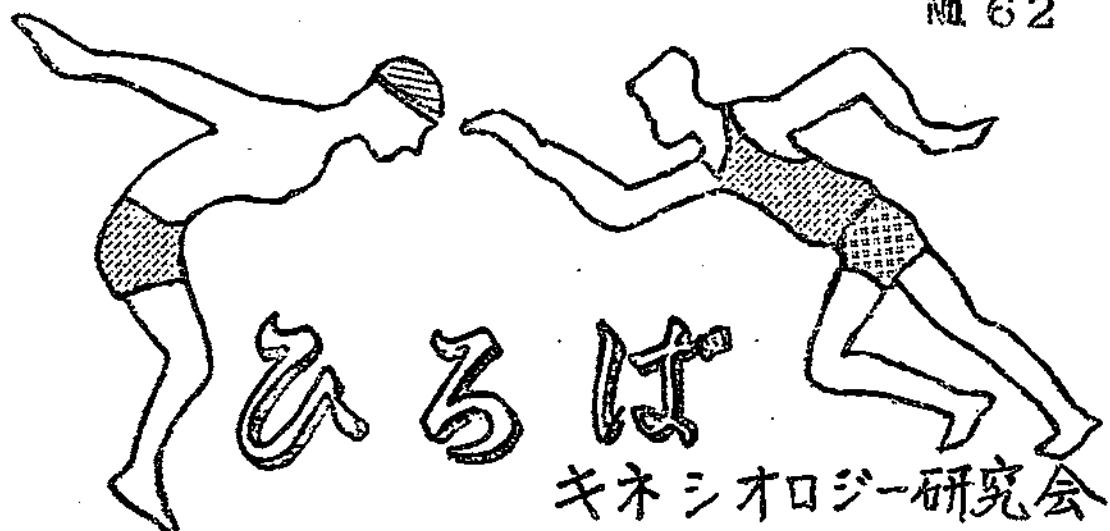
連絡先 東京都文京区本郷7丁目

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

No. 62



## キネシオロジー研究の長期計画

宮下充正

現在、私のキネシオロジー的研究といえば、スポーツ技術の分析的研究と人體の運動器官の生理解剖学的研究が主なものである。直接の研究は今後もこのようなものが主体であるとしても、他の分野での身体運動に関する研究に興味をひかれてしかたがない。

日本ではあまり行なわれていないようであるが、Grayの研究のような移動運動の動物間の比較は、人間の運動の基本を知る上で必要であろう。

近頃、著しい発展をみせている人間工学の部門での研究は、日常生活での動作を考える上で、非常に参考になると考えられる。

また、リハビリテーションの問題を取り扱う整形外科学では、正常人への復帰ということで、身体各部の正常な動きの分析を行つてゐる。中でもカルフォルニア大学の義足研究グループの成果あるいは先月の朝日ジャーナルに紹介のあつた義手の研究等は、歩行あるいはボール投げの際の指先の動き等を研究する上で興味深い。

衣服と身体機能との関係は、衛生学、衣裳

学の立場から研究が行われ、中でも川生氏は和服と運動能力、石毛氏は呼吸と帶との関係を報告している。この点では、猪飼先生がひろば56号で指摘しているような、身のこなし方の民族的相異ということを考える上で参考になると思われる。

この外では、美術家による研究にもおもしろいものがある。「佳い画家は二つの事物を描かなければならぬ。即ち、人物の身体と人間の精神である。身体を描く事は、容易であるが、魂を描くことは困難である。その理は魂を身振と肢体の運動によつて表現しなければならないからである」と述べた Leonardo以来、ヨーロッパにおいては美術解剖学が発達した。そして、"Anatomy For Art Students"という表題の本が幾つか発行されていて参考になるが、日本では、西田氏の「美術解剖学論攻」が唯一のものである。ここで述べられている内容はダンスキネシオロジーを研究する上で非常に役立つと思われる。

現在では、ただこれらのものを読みながら

ているが、将来はなんとかまとめるか、利用したいと思う。キネシオロジーが単にスポーツ技術とか、生理解剖的法則を探求するだけに終つてしまつてはおもしろくもない。もつと広い視野で人間の運動を求明すべきでは

ないだろうか。それには他の分野での仕事を知り、利用しなければならないわけであつて、キネ研の若い一員としてもつと意欲的にこのような問題に当つて行きたいと思う。

## 「数校のアメリカ大学体育専攻学生に対するキネシオロジー的カリキュラムについて」

東 正 雄

体育の科学的研究として、キネシオロジーの意義、研究内容については、随分論議され落着いた感はあるが、体育専攻学生を持つ大学で、このカリキュラムをどのように位置づけるかとなるとまだ問題が残っているように思う。参考に手元にある数校の米国大学の学生便覧から、その取扱いを拾つてみた。

### ○メリーランド大学

(1) Basic Body Control (1単位)  
ジュニアの時に、体育のイントロダクション的意味で、立つ、歩く、坐るさいの平均のとれた姿勢や効果的な行動、スポーツやリズム的、体操的運動などの実際と身体運動の基礎的原理などについて。

### (2) Kinesiology (4単位)

専攻コースになって、3時間の講義と2時間の実験。体の力学的構造、姿勢、効率のよい運動、運動の上達と体の成長、発達に及ぼす影響などについて、人体の解剖学的、生理学的原理からのべる。

### (3) Fundamentals of Body Dynamics (3単位)

このコースは小学校の教師を目指す学生のためのもので、特に体の成長、発達に関連して、運動を力学的、解剖学的に分析し、生理学的原則に照らして科学的に説明する。

### (4) Theory of Exercise (3単位)

運動とその生理学的、キネシオロジー的基礎についてのものであるが、特に効果的に働けるような身体の発達と維持に適当な運動を適用すること、矯正治療、競技人のコンディショニング、運動の効果、有機体としての人体、疲労、緊張、競技人に起こりやすい傷害などについて説明。

### (5) Scientific Bases of Exercise (3単位)

大学院でのコースであるが、次のような諸問題について、近代社会における身体運動の批判的分析をなす。即ち身体運動の必要性、長期にわたる運動の効果、良い身体状況や身体適性に到達するための運動、優れた競技人となるための諸要素、身体疲労などを取り上げている。

以上の如く、この大学ではキネシオロジーでは、人体の構造と体の動き、姿勢などの基礎的なものにしほり、運動が人体の成長、発達に及ぼす影響についてもふれている。

実際の運動が人体機構の制約のもとに、如何に効率のよい働きができるか、コーティング、矯正治療などの問題は「運動の論理」で講義している。大学院での「運動の科学的基礎」では更に広く、キネシオロジー、コンディショニング、運動の人体に及ぼす長期の影響、社会学的问题まで含んだものをも取り上げている。本題より外れるが、キネシオロジーの

担当は若い助教授が分担していたが、上記の(3), (4), (5)の講義は Warren R. Johnson 教授、Marvin H. EYler 教授が担当し、尙大学院コースこの人達からきびしい指導も受けた。Johnson 博士は 'Science and Medicine of Exercise and Sports' の編集者であり、その中の Personality Dynamics in Relation to Exercise and Sports を執筆し、EYler 博士は The Nature and Status of Historical Research Pertaining to Sports and Physical Education を執筆しているように心理学及び原理的方面が専門であるが、研究は相当広い分野に及んでいるようであつた。

○ミシガン大学

- (1) Scientific Foundation of P.E. (2単位)

体育と解剖学、人類学、化学、物理学、生理学、動物学との関連について。

(2) Kinesiology (3単位)

身体運動の解剖学的機構、重心、とこの作用、関節と筋肉の働きなどについて。

○スプリングフィールド大学

- (1) Anatomy and Kinesiology (6単位)

- Human Physiology (4単位)  
Physiology of Exercise (2単位)

(5頁より続く)

物理数学を理解することが不可能であつても、すこしでもこれに近づくために努力するべきであり、辞を卑うして教えを乞うべきであろう。語学の授業に学生は勿論、先生方も辞書を持つて行くのに、キネシオロジー研究会に物理数学の参考書を持つて行かないのはどうしてだろうか。

上記の如く大体解剖学的、生理学的分野を主としている。

尙大学院コース

(1) Body Mechanics and Kinesiology Applied to Rehabilitation

人類学的、筋肉学的、神経学的な人体機構に関連した解剖学的立場から、正常又は異状な運動の要素を、基礎的な力学的、キネシオロジー的に分析。

(2) Mechanical Analysis of Motor Movements

運動 (motor)、力 (force)、瞬発力 (moments force)、流体静力学 (hydrostatics) に関する体の基礎的法則によつて活動される各種の運動の分析

以下紙数の関係で省略するが、大体 Kinesiology で人体の解剖学的、生理学的基本と運動の関係に重点を置き、mechanical な面として運動の分析、力学的研究、コーチングなどの問題を運動の理論、その他の名称で講義されている大学が多いようである。

勿論夫々の大学の特長があり、体育の基礎的科学として、取り扱いの軽重はあるにしてもそれを学習させる単位数はかなり大きなものがあることが判る。先般教員養成大学の教授が寄つて、学科についての研究会を持つ機会があつた際、キネシオロジー、運動方法学、身体運動学、運動力学などの名称や位置づけについて、各大大学の意見が多く、今後検討する機もあるので、数少い例であるが、紹介する次第である。

(金沢大学)

現在のキネシオロジー研究会が物理数学をあまり必要としないからだろうか、あるいは、私達研究者にその意気がないためだろうか。

私達は研究者としてもつと真摯な態度をとるべきだと思う。そうしなければキネシオロジーは、現代の最先端を行く学問にならないのではなかろうか。

6.1号で小林篤氏から「教えて下さい」という一文が寄せられました。本号ではこれに対する反響を特集してみました。 (編集部)

その1 →

## 小林 篤氏に寄す

加月秋芳

満ちあふれた自己の所信なり、心血を注いだ研究成果についてこれを人さまに間違いないと伝えるということになると、仲々むづかしいし、又それなりに表現の仕方にいろいろの配慮なり数多くの練習を要するものである。

まして自分によく理解出来難い箇所があつたり、不信に思う節があると全く気がひけるものである。それでも講義を休む訳には行かない。そこでせめてここだけは間違えないよう筋を通しておきたいと思うし、何とか気を引立てゝ教室に足を運ぶ。

30餘年の教壇生活しても未だに私は以上のような心境である。したがつて小林氏に教える境地に立到つていなことを大変残念に思います。ただ先輩の言として一言寄せたい。

小林氏新進気鋭の士丈あつて講義が意欲的でありこの点大いによろしい。又質問に対するマナーも好感が持てます。

知つたか振りすることは大いに慎しむことであり、自己の足らざるは足らざるとなし、明日の研究を目指すことこそ人のとるべき道だと思つております。

私達は大学という枠の中の生活が一日の大半を占めているため兎角温室育ちになり勝ちであり、又馬鹿馬になり勝ちであります。

地域のスポーツ協会、体協、スポーツ審議会等に出席して、そこでいろいろと譲せられている問題を考えた場合私はよくこんな感じを抱くのです。専門的理論は結構ですが巾の狭い考え方では通用いたしません。

キネシオロジーに関して同様のことを感

じております。「ひろば」を通じて、いろいろの御高見を承つておりますが、記録中心のキネシオロジーもあつて悪いことありませんが、内容が餘りにも狭い線の上にのしあがらないよう心がけることも必要ではないかと存じます。私の今の段階では、運動の本性と人間創造を貫く点を結ぶこのポイントをキネシオロジーは踏まえて、ここに焦点を照合して行くべきだと考えております。

中心点が定つたら講義の周到な準備、表現指導法を当然問題にすべきだと思います。

マイ講義でも迷う方はいただけません。

小林氏は前途ある学徒であり、キネシオロジーも同様これから打建てゝ行くべきものであり、若い皆さん方の努力を切望している現状だと思います。私のところは一昨年から専門科目の中にとり入れました。

小林氏同様判らないことがあります、老鳥に鞭打ちながら学生諸君と一緒に勉強させていただいております。苦しいけれど「張り」を感じます。

小林氏よ、迷うことなく突進あれ。  
御健斗を祈ります。

(長崎大学々芸学部体育研究室にて)

<訂正> 6.1号P.6 「キネ・小辞典」の最初に見出し「慣性モーメント」がそつくり抜けました。  
ここにおわびして訂正させて頂きま

その2

## 地道な努力を

中村淳子

先月号の「ひろば」にのせられた小林さんの文をよんで、その熱意と努力に驚嘆し感激した。私も体育を学ぶものの一人として、またキネ研の会員として、キネシオロジーに接する機会はこれまで何回もあつた。が、どうも、キネシオロジーというと、つい敬遠したり、勉強の努力を怠ってきた。

いつかのキネ研例会で、「キネシオロジーとは何か」ということについてディスカッションが行われた時、「キネシオロジー」という特別な研究方法を考えるよりも、いろいろな研究方法を用いて、身体運動を研究する學問と考える方がよい」ということになつた。こう考えてみると、現在の私でも、実験を進めていく際にいろいろな角度で身体の運動を観察し、考察しているのであるから、キネシオロジーとは、むしろ不可分に研究を行つていいということになる。（しかし、この場合、

決して、むづかしい数式や物理の知識をつかってはいないが……。）それにもかゝわらず「キネシオロジー的な研究」などというよう、キネシオロジーを前面におし出されると、私にはできない、と、つい逃げ出してしまう。それは、キネシオロジーに数学、物理の知識は不可欠だという考えが先に立つこと、身体運動はあまりにも複雑巧緻で、わずかな知識ではどうにもならないからであろう。小林さんの話を読んで、私ももつと積極的に努力をかさねなければと反省した。数学や物理はむづかしいからキネシオロジーはダメだとあきらめてしまうのではなく、それらの知識によって、よりよく理解できるのであれば、少しづつそれをマスターするように努力しなければいけないとえた。小林さんにみならつて努力しようと思う。（東京大学）

その3

## 赤信号

林裕三

物理学の先生にお会いしたとき、「打」に関するお聞きしたら、5分とかからぬ間に数式をだされ、一般教養の教科書に出てるでしょと教えて下さつた。どうやら私はニュートン以前の物理学や数学がわからなかつたらしい。

動作を写真で分析して研究しようとしてもただ分析しただけで行きづまってしまうことがある。分析しただけでも意味があるので自分をなくさめるが、その反面、なんだ自分はただ分明な写真を撮つたカメラマンにすぎないのでないかという不安を感じる。

数学的素養が単に数式を解く技術でなく系統的な思考に役立つと聞くとこの不安は一層拡がる。

私は語学の授業にいつも大きな辞書をかかえて来られた老教授を思い出す。先生にとつてはおそらく何百回となく出会つている単語だろうと推察するに、辞書を引いて最も正確に意味をとるよう講義をして下さつた。その時、鐵しいな、と感じた。

私はキネシオロジーを研究するからには、物理数学は絶対不可欠だと思う。20世紀の（3頁へつづく）

## トレーニングローラーの効果について

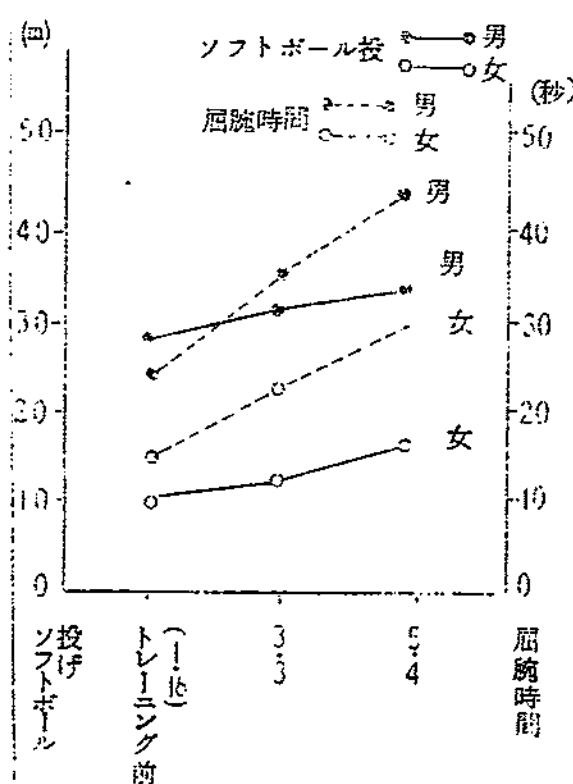
本間 茂雄

トレーニングローラーの考案以来これを市販して筋力づくりに役立てようとしているが、使用者からは一応の好評を得ているものの、その使用価値については目下研究中というのが正直のところである。考案者自身昨年のデビスカップ選手を中心とする庭球界のトレーニング依頼を受けて以来実際に使用してみているが、計画的に使えば、期待通りの効果があることは間違いないようである。研究の一端として、小学校における使用についての研究を、数年前に全国健康優良校として日本一の栄冠を得た大阪市立曾根崎小学校において校長桑原於菟也氏の指揮のもとに向井晃教諭

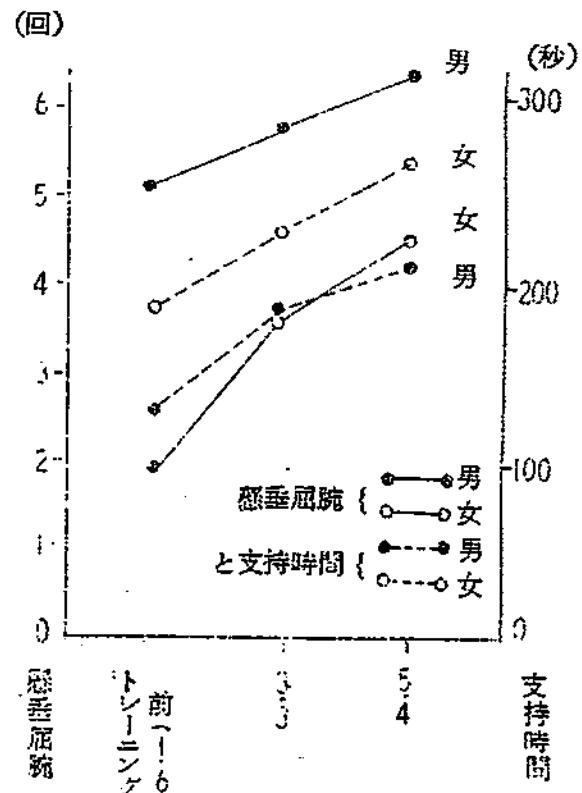
が中心となつて試験的研究をしているが最近その研究の一報を得たのでここに概略を公表する。

— × — × — × — × —

(1)入選のしかたについて……男25名、女24名、計47名のうち男女各10名を体力別(特に懸垂力)に上・中・下の3段階にて上級(男女各3)中級(各2)下級(各5)のように選んだ。他の児童と比較するため、えらばれた男女計20名以外はトレーニングローラーをいつさい使わないきまりを作つて実験を実施した。



トレーニングローラーによる運動能力の向上



(2)練習要領………日曜を除く毎日、計画表にしたがい午前、午後、又は放課後の休み時間を利用して、各人がきまつた時間にトレーニングできるよう配慮した。また各被検者に実験日記をつけさせて、感想や疲労感などからも管理した。なお、練習種目は「ひざ立て前伸び」「ひざ立て十字伏臥横開き」「ひざ立て伏臥回旋（左右同時に）」「ひざ立て伏臥片手上げ」などを、振幅、回数などをトレーニングが進むにつれて増していく方法で、1回に2～3種目を行な

わせた。各運動種目の回数は1日に20～30回になるようにして複合した。

(3)測定結果………測定はトレーニング前（1月16日）と3月3日、5月4日の3回に、ソフトボール投、懸垂屈腕、支持時間（手を伸ばして鉄棒にぶらさがる時間）、屈腕時間（ひじをまげ、鉄棒上にあごを上げてぶらさがる時間）の4項目にわたりトレーニング効果をみた。その結果をグラフに表わすと図のようになる。

（東京教育大学）

## 筋力の生理的限界

矢部京之助

一般的に最大筋力とよばれているものは、大脳の興奮程度と密接な関係があるといわれている。したがって、大脳の興奮程度と関係のない最大筋力を測定することができれば、それは筋のもつている身体資源的な能力を知る手掛りになると考えられる。そこでわれわれは、電気刺激を用いて、大脳の働きと無関係な最大筋力を測定しようとして次のような実験を行つた。

被検者の母指と母指球だけは自由に運動できるようにして、前腕全体を石膏で固定した。電気刺激を皮膚の上から尺骨神経に加えると、母指は内転する。この母指の内転する筋力を測定した。

被検者は健康な成人男子で、随意的最大筋力の平均値は15.8Kg（標準偏差は1.73Kg）であり、電気刺激によって得られた最大筋力の平均値は18.6Kg（標準偏差は1.48Kg）であった。その増加は約20%である。電気刺激の刺激条件を、刺激電圧は5.5V、刺激頻度は40～60cPs、持続時間は5msecにした時に、電気刺激によって得られた筋力は最大値をしめした。

電気刺激によって得られた最大筋力は、隨

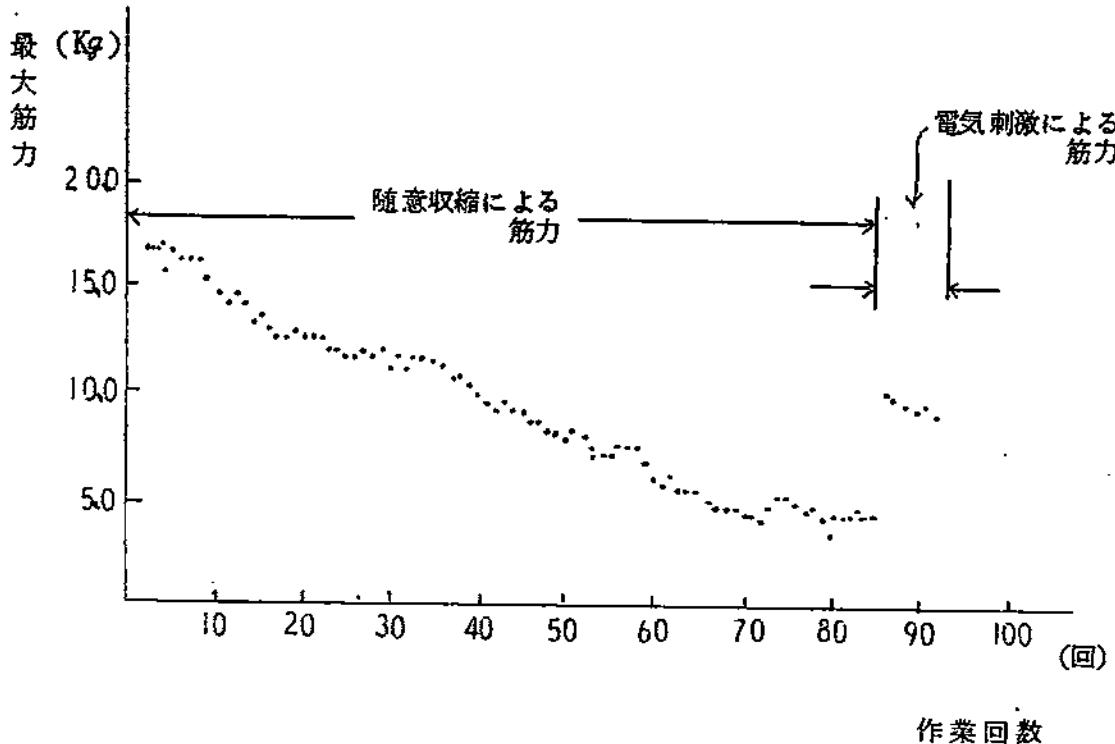
意的な最大筋力よりも大きい値をしめしている。このことからみても、随意的な最大筋力の値は、筋のもつている最大能力をしめす値ではなく、まだ筋自体には筋力を発揮するだけの余裕が残されているということがわかる。

また、1秒に1回の割合で随意的な最大筋力を発揮させると、筋は疲労し、ついにはへばつてしまう。随意的な作業でへばつた直後から電気刺激を加えると、筋は再び電気刺激による作業を続けることができるようになる。

つまり、随意的な筋作業ができなくなつた直後にも、筋それ自体にはまだ筋作業を行える程の余裕力が残されているということがわかる。この随意的な最大筋力あるいは筋作業の限界が心理的限界、電気刺激による最大筋力あるいは筋作業の限界が生理的限界とよばれるものである。

電気刺激による最大筋力あるいは筋作業量は、生理的限界すなわち筋の持つている身体資源的な能力の一つをしめしているものと考えられる。

（図は次頁へ）



## 人間工学とキネシオロジー

菊地 邦雄

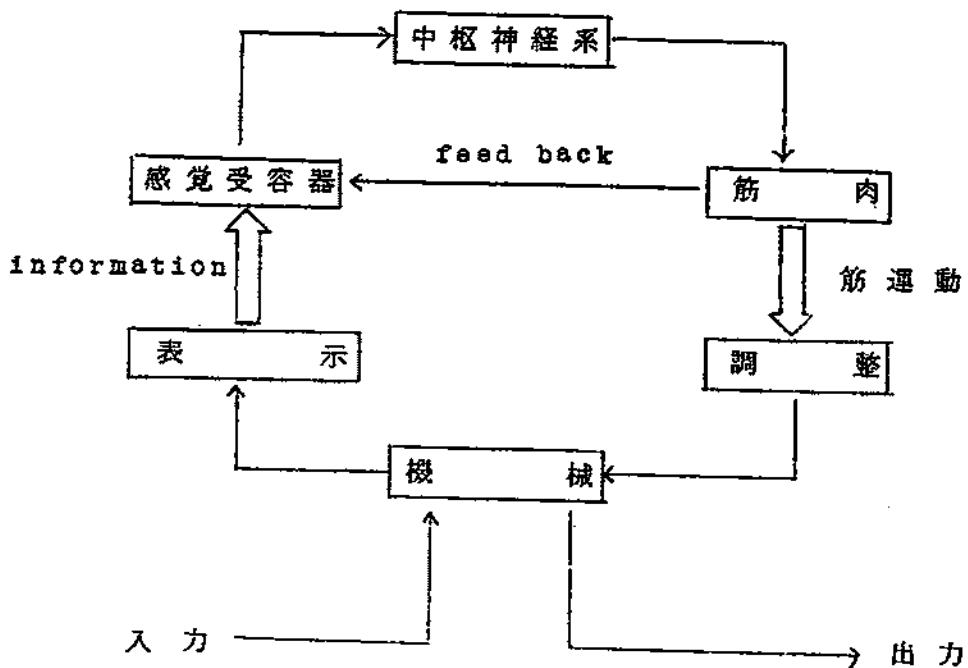
最近、人間工学という言葉がつかわることが多くなった。これは、科学の進歩と共に、人間-機械システム (Man-Machine System) の合理化が強調されるに至つたからと思われる。そこで、人間工学という学問のアウトラインを述べ、さらにキネシオロジーとの関連を検討してみたいと思う。

機械文明が発達すると、それを操作する人間との間にギャップが生じてくる。この問題を解決するためになされたのが、人間工学である。

これは、第二次大戦中に兵器の高度化による人間との問題を解決するために考えられたと言われている。

極度に複雑化した機械を人が能率的に運用するためには、人の感覚、作業能力、反応特性、環境条件との対応性等が問題になるが、これらの点を詳細に研究し、人間と関連をもつあらゆる機械の設計に、そのデータを適用して、人がより快適に働き、生活できるようにしようというのが人間工学の目的である。

人間工学のアウトラインを図示すると次の



日本の学会の現状は、昭和38年に日本人間工学研究会として発足し、その後、数々の研究発表会、講習会などの活動を重ね、昭和39年12月に、日本人間学会の発会式を行い、本年度の学会は、5月に仙台市で開催された。学会のメンバーは、工学関係、心理学関係、生理学関係でおおかた、しめられ、専門部会は、静的生体計測部会、動的生体計測部会、姿勢部会の3部会に分かれ、それぞれの発表が行われた。

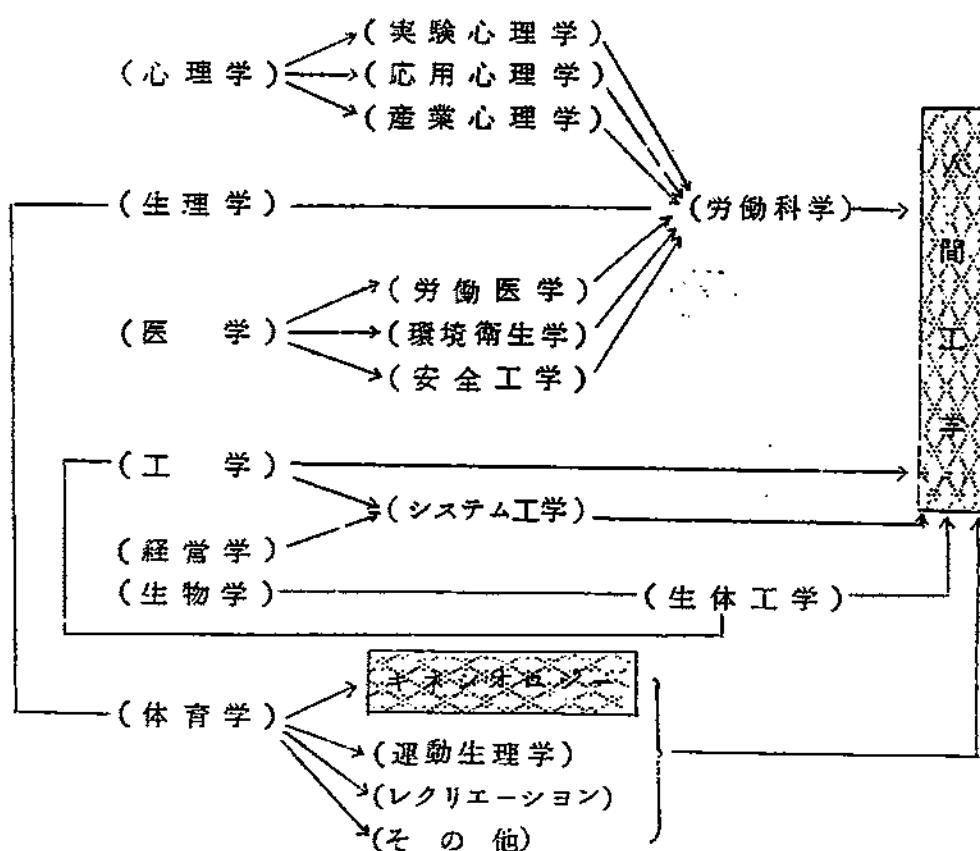
研究内容は、主として人間工学の立場からみたものが多いが、京大の高木教授は「筋電図による動作分析」の中で、身体運動を解剖学、生理学、物理学などの基礎科学の原理に

よつて解明し、人間工学の場で、キネシオロジーの活用が是非とも必要であると述べている。

応用科学としての人間工学は、他の科学との関連は大きい。その関係を図示すると、次頁の図の通りである。

人間工学もキネシオロジーも、人間を対象とした学問であり、共に共通性を持つのは当然であるが、身体運動能力の極大値、経済性を重要視する人間工学の方法論でキネシオロジーの果す役割りは大きい。

(京都大学)



## 編集後記

ようやく初夏の声も聞こえるようになった今日このごろ、会員の皆様いかがお過ごしでしょうか。

先月発行の61号に九州大学の小林篤氏が「教えて下さい」と卒直な所感を寄せられたのを掲載しましたところ、同じ九州の長崎大学加月氏をはじめ3人の方から御意見を頂きましたので本号にて発表させて頂きました。東大の研究室でも小林氏の文章に関して議論百出で、中には「社会心理学が専門ならぬにも無理して苦手なキネシオロジーなど教えなければよい」とか「小林さんに言えることは数学と物理学を勉強せよということだけだ」とか、なかなか手きびしい批判もあつたようですが、中村さんの感想にもあるように「むずかしくてつい敬遠したくなるが、どうしても必要なのでやらなければならぬ」というのが多くの体育関係者のキネシオロジー観ではないでしょうか。ともかく今号は多くの報告や小論が寄せられて有意義な編集となりました。今後とも皆様の自発的な御寄稿を心よりお待ち申し上げております。

なお、「セミ・小辞典」はお休みしました。(W)



キネシオロジー研究会々報 ひろば・オ62号 昭和40年6月25日発行 代表 宮畑虎彦 編集 猪飼道夫 連絡先 東京都文京区本郷7丁目 東京大学教育学部体育学研究室 電話(812)2111(内)3432 キネシオロジー研究会
---

No. 63



## 乳児期の運動性諸反射の意義

森 下 はるみ

乳児期に特有なもので、成長とともに少しづつ次第に消失していく運動性の反射がいくつもある。たとえばモロー反射(だきつき反射)、握拳反射、足踏反射、緊張性頸反射などがそれにはある。これらの反射が、新生児や乳児に発現する理由として、錐体路を中心とした筋一神経系の一般的な未熟さがあげられている。それはさておき、このような反射が一定の順序と期間で幼少期に発生し消失することに対する意味づけは、二つの方向からされると思われる。

その一つは、動物の系統発生が個体発生の過程で再現されるというみかたである。たとえば、サルは出生直後に、すぐ手と足で母親にしがみつくことがしらされている。人間の場合も、出生数日後の握力は、自分の体重をぶら下げるに十分な強さを示すといわれ、握拳反射やモロー反射も、サル時代のなごりであるとするみかたである。このように高次の動物の現象や行動を、より低次の動物の現象から説明するしかた、つまり、下から上への理由づけに対し、それとは逆に、上から下への

理由づけということも可能である。

例えば、足踏反射の一形であるバビンスキーリー反射にしても、母指と他の四指がアンタゴニスト(拮抗的)な運動方向を示す場合が多いことから、一種の握拳反射とみることもできるし、防禦反射だとみるものもある。それと全くちがつた方向から、この反射を、直立への準備として、足裏の筋肉を強化するための必然的な反射だとするみかたも可能である。

最近、ロシア語の勉強をかねて、よんだソビエトの乳児体操のなかで、これら乳児期の運動性諸反射が、発育段階に応じて系統的に位置づけられているのでその要點を簡単に紹介する。

資料は、ソビエトの国立医書出版社から発行されたK・D・クベルト、M・J・ルイス共著の「0才から3才児までの体操」1958年版のものである。

内容は、マッサージと体操からなり、体操はさらに受動的なもの、つまり、子供が自発的にうごかなくても施行者(?)が子供の手

や足をにぎつて、うごかすものと、能動的なもの、つまり、子供が自発的に運動するものとにわけられる。この能動的な運動は、乳児期の約1年間を通じ大部分、生得的な運動性諸反射に基盤をおいてなされる。このさい、これら頸をおつて発生し、消滅してゆく反射のうち、とくに新しく発生する現象を促進し、完成させることに体操の系統性と役割りをあてている。

とくに利用されている反射運動は、各種の足踏反射、ガラント背筋反射（脊柱にそつて、背長筋をなでることで、背をそらさせる）および、緊張性頸反射（たとえば、子供を、空間に、腹部をささせて、はらばい姿勢にし、頭と背を反射的にそらさせる運動）を基盤とした各種の姿勢反射で、これらはすべて、直立姿勢への準備として、それに関与する筋群を強化する目的でおこなわれている。

それとは別に、これらの体操をおこなうさ

いすでに、生後数ヶ月から指導者が意図的に言語や号令をつかい、それに合わせておこなわせることで、言語への運動条件反射を形成すること、一年をすぎると数人の幼児と一緒に運動させることで、他の子供に自分の動作をあわせておこなう能力をそだてるなどを志向している点など教育的な示唆も多い。

とにかく、これら乳児期の諸反射は、成長にしたがつて消失し、成人になると、ときには神経系の障害の指標としてやや不遇な地位しかあたえられていない。しかし、福田精氏やF.A.ヘルヴランドの研究でも成長後にもこれら諸反射が動作やその上達を分析する際の生理学的なめやすになることがしめされている。ソビエトの乳児体操が、これら諸反射を積極的に位置づけ、意味を与えている点、興味があつたので紹介した。

（立正短大）

## キネシオロジー散歩

（スケーリングー 小人国物理学より）（その1）

ガリバー旅行記という物語の中に平均身長6インチにみたない小人國のリリプト人や、身長は人間の12倍もある巨人國のプロブティナグ人が登場する。しかもリリプト人、プロブティナグ人は形だけはわれわれそつくりなのである。物語の中でスワイフトはどうちらの王国でもその日常生活は（18世紀の）われわれのものによく似ていたと書いている。しかし彼の人間批評はいまなお読むに価するとしても、小人や巨人が彼の述べている通りにふるまえたと考えるのは、ちょっと無理である。

その理由は、人間や動物のからだは、一種の「柱」や「すじかい」—つまり骨格—で組み立てられ、いろんな締め具や紐—つまり腱や筋肉—で形を保つようになつてゐる。ここで問題になるのは、支えられるべき

体重が肉や骨の重量、すなわち体積に比例することである。

ガリバーと彼の12倍も背の高いプロブティナグの巨人とを比べてみると、巨人のからだの作りはガリバーと同じだから巨人のどの部分の長さもガリバーの12倍ある。柱や締め具の強さは断面積に比例、すなわち長さLの2乗に比例する（強さ  $\propto L^2$ ）から、巨人の骨格はガリバーの  $12^2$  倍すなわち144倍だけ強いことになる。一方体重はガリバーの  $12^3$  倍、すなわち1728倍に達する。してみると体重に対する骨の強さの比は巨人の方がわれわれより  $1/12$  倍だけ小さいことになる。つまり巨人は、ただ彼の体重を支えるだけで、われわれが11人の人を背負う場合と同じくらいひどい目に合つるのである。

だから巨人の骨格を普通人のそれの単なる相似的な拡大だけということにしたいなら、ずっと硬いずっと丈夫な材料で骨を作るか、さもなければ巨人が普通人よりずっと弱くてもよいとするかしかない。反対に小人の場合は小人の強さは身長の割には減らないじつさいからだが小さければ 身長に相対的な強さはかえつて増加するのである。こういうわけで、小犬なら自分と同じ大きさの小犬をおそ

らく2、3匹は背負えるだろうが、馬は自分と同じ大きさの馬を一頭だつて運べないにちがいない。以上のような理由で、普通人の形をした巨人が普通人と同じような振舞いをしていたと考えるのは無理だということになる。

PSOC 物理上 山内恭彦他訳

P46~47 岩波書店

より、抜粋（進藤）

## 教えて下さい・後記

### 小林 篤

61号で幼稚なお質問をしたところ、62号で加月さん、中村さん、林さんから心温まるご助言をいただくことができた。ありがとうございました。

なお編集後記によれば「社会心理学が専門ならぬにも無理して苦手なキネシオロジーなど教えなければよい」という「手続き的」ご批判もあつたとか。だが、私は「手続き的」とは思わない。たしかにそうなのだ。それでもかかわらず「教えなければ」という内心の欲求が悩みを生み出す。

私の知合いのある先生は、体育史だけを一学期間講義している。そこで一極端なたとえだが一学生は人間のからだについて認識する機会をもたぬままに専門課程に進み、サークルの幹部となり、そして"しどき"事件を起こしたとしようか。くだんの先生が「生理学は苦手だから教えなかつた」と済ましてはいるなら、これはよほど感受性のぶい人であるといわねばなるまい。私はそんなばくぜんとした認識に立つて、苦手な生理学やキネシオロジーを主体とした講義をしている。

教養課程では、哲学や経済学や物理学は選択科目であるのに、体育理論は必須科目である。素朴に考えれば、体育理論は人文・社会自然の諸科学よりもヨリ価値が認められてい

ることになる。しかし、体育史や体育の社会学のことや心理学のことがどうして必須科目だろうかというのが私のホンネである。私が心の安らぎを感じるのは、皮肉なことに苦手な生理学やキネシオロジーについて講義するときである。

私の価値観からすれば、教養課程には体育生理学やキネシオロジーの研究者を重点的に配置した方がよいと思うし、伝え聞く京大教養部の講義方式などが1つのモデルとなつてよいと思う。

周知のように、大学の教養課程は大きな曲り角に立つており、体育理論の講義などはその典型であろう。どういう内容を体育理論にもりこむとき、体育理論が必須科目としての市民権を主張しうるのか、あらためてそれも緊急に検討してみると必要ではないかと思う。その検討のプロセスの中で、キネ研の専門家の方々によつて、大学生に必須させるべきキネシオロジーの内容についての基準が設定され、そのモデルとなるテキストをつくつていただくことができたら……というのは門外漢のピント外れの願いであろうか。

（九州大学）

## キネ研。7月例会報告

新年度になつてはじめての例会が7月3日(土)午後6時より東大教育学部で行なわれました。参加者は30名に及ぶ盛会でした。

走、跳、投および「滑」をテーマにこれまで例会を持つきましたが、今年度は基本動作の1つである「打」をキネシオロジーの面から分析してみるとなり、その第1回として今回は「野球のバッティング」(神田頼治氏)と「剣道の打ち」(坪井啓有氏)を中心の話題に話し合いました。また予定していた拓大の加藤芳雄氏が糖尿病と高血圧症で入院されて出席できなかつたので、送つて来られた空手の動作分析の資料を東大空手部で体育科学生の齊藤さんが実演を折り混ぜて解説、大変興味深く検討できました。

まず野球のバッティングでは、打撃法の変遷やリストワークについて話され、頭と両足が二等辺三角形を常に保つのがよいことをプロ野球の選手の例をスライドをまじえて解説され、これを日大の角野さんが補足説明していくうちに問題点が掘り下げられ、数多くの質疑応答が行なわれました。時間の経過する

のをやつとのことで押さえるように司会者が「ではこのへんで」と一言入れると東大の猪飼さんが「これは技術論であるからいくらでも議論が出てきて止まることを知らないのだと思います。私もあれこれ述べたいことがあるのですが発言できぬうちに時間も過ぎてしまつたようなので、もう一度この話題で話しあつたらどうでしょうか」と提案があり、ついで空手、剣道へと移つていきました。剣道のキネシオロジー的分析はまだ十分に進んでいないのが現状ですが、日本で伝統的なこれら2つの武道に共通している点として、上達するにしたがつてある1点でとめて速やかに引き、つきの動作に移る姿勢をとることが必須であることが指摘されました(角野)。これまた数多くの意見や質問がかわされるうちに予定終了時刻となり、次回は「パレー・ボール」「ゴルフ」における打の分析などを決めて散会となりました。なお、会に出席された金原さんから教育大よりキネ研への寄付金1万円が手渡されたことが報告されました。

## 《文献紹介》

ソ連「体育の理論と実践」1964.5. P29~31.

### フェイス法による足底アーチの測定

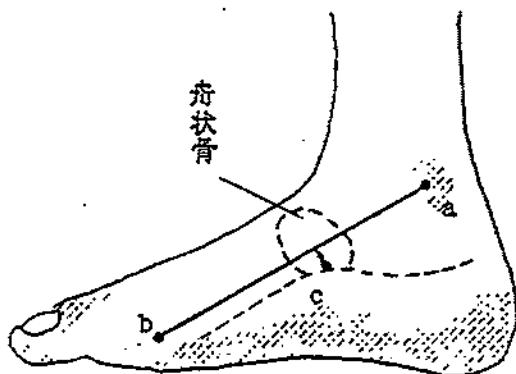
V. A. トローボフ(国立レスガフト体育大学)

この文献は大阪体育大学の浅見高明さんの御要望により紹介するものです(編集部)。

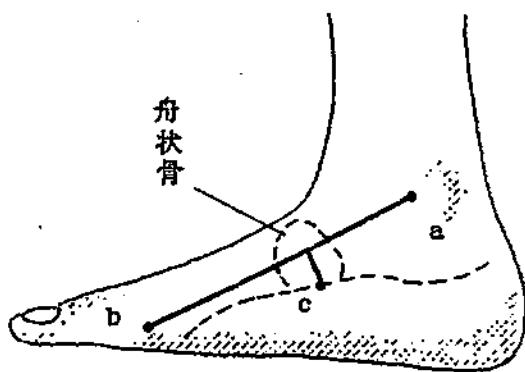
スポーツが足底のアーチの大きさや足の関節の可動性、あるいは骨組に与える影響については近年多くの研究が印刷物で発表されている。研究者がこの問題に特別の関心を払うのは、体育活動を通じて扁平足を予防すること

とがきわめて重要な課題となつて来たからである。アーチの測定法としてはいろいろなものが普及していて、正確さの面からも十分に信頼できるものも発表されているが、結構が複雑なためにコーチや体育教師が利用するには不便なきらいがあつた。

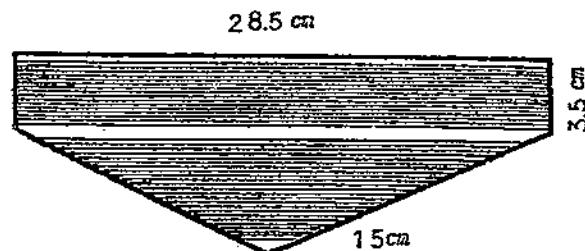
私はフェイスによる方法が簡便でしかも実践面で十分期待できるものとして推薦し得



(図1) 負荷のかからない状態でのフェイス線( a-b )に対する舟状骨小突起(c)の位置



(図2) 負荷のかかつた状態でのフェイス線( a-b )に対する舟状骨小突起(c)の位置



(図3) 1 mm毎に目盛をつけた測定定規。間に2 mm間隔のインターバルがとつてあり、ここから目盛を読みはじめる。

距離mm	被検者数	
	右足	左足
0	—	—
1	3	3
2	4	7
3	6	7
4	4	2
5	7	6
6	4	5
7	—	5
8	6	2
9	—	4
10	4	—
11	2	1

ると考えている (Feiss H.O. A simple method of Estimating the Common Variations and Deformities of the Foot. Amer.J. of the Med. Sciences, 1909, v. 138, 213-231)。

フェイス法とは、内臓の容易に触れ得る突出部(図1、2のa点)と第1中足骨のふくらみの「下部小突起」(フェイス)(同b点)の2点間を結ぶ直線(フェイス線)に対する舟状骨小突起(同c点)の位置の変化によつて足底のタイプ(正常、平坦、平扁)やアーチの形状変化を知るものである。

フェイスの研究では100人の健康な男子のうち87人が舟状骨小突起の位置がフェイス線よりも6~18mm低いところに存在し、この範囲よりも高い位置にあつたのは9名、低い位置にあつたのは4名だけであつた。フェイスによれば、舟状骨小突起の位置がフェイス線よりも18mm以上低い位置にある場合、とりわけ24mm以上低い位置にある足を扁平足であるとしている。ただ著者は舟状骨小突起の位置という1つの徵候だけでは扁平足の完全な診断には不十分であるとして、扁平な足のあらゆる徵候を知ることが必要であると述べている。

私達の考えでは、扁平足の度合を知るためにはフェイスの結論と同じように他の方法を併用する必要があるが、足底の縦のアーチの中央部での散らばりを調べる上ではこの方法が十分信頼するに足りると思つてゐる。

舟状骨小突起の位置を測定するために私達は図3のような透明有機ガラスの1方の面に1mmごとの目盛をつけた測定定規を作製して、20~35才のいろいろの職業の健康で足部に障害のない男子を被検者にして足底の縦のアーチを測定した。測定定規の2mmのインターパルのところをa点とb点のところに当てて舟状骨小突起までの距離を測つた。測定は坐位と立位の両方で行なつた。坐位で

### 〈編集後記〉

「寒い夏」そんな言葉がぴたりするような肌寒いお天気がここ数日続きます。しかし皆様の研究室でも8月の学会に備えて準備に大わらわのことでしょう。

さて、九州大学の小林篤さんの「教えて下さい」に対する3の方々からの反響を前号に掲載しましたところ、またもや小林さんから「教えて下さい・後記」として一文が寄せられました。門外漢が門外漢としてそつぽを向いて通り過ぎることのできない基礎科学—そんなところにキネシオロジーの特質があるのではないかと思い、この問題とともに取り組んでいる小林さんの感想を、専門であるとないと問わず、反省する必要があるのでないかと考えて再び扱わせていただきました。編集者として、小林さんの御熱意に感謝いたします。

なお、東大及び教育大より各1万円の御寄付を頂いております。ここに紙面を借りて厚く御礼申し上げます。40年度の会費(300円)は学会の場で頂くことに予定しておりますが、学会不参加の方は留置でも御送付下さいますよう御願い申し上げます。

(W)

はすべての被検者において舟状骨の小突起がフェイス線よりも低い位置にあり、40人中3~11mmの範囲で線より低いところに存在したものは右足で33人、左足で30人であり、との者は1~2mm低いところに存在していた(表)。

フェイスのデータとことで行なつた実験の結果、この測定方法は足底アーチの中央部の研究にとつて簡便であり、他の方法と併用して体育における医学管理のために教師やコーチが利用することを勧める。測定定規の作成にあたつては時間と経費はそれほど要さない。(如是我聞)

### 掲示板

現在キネシオロジーを担当講義しておりますが、その際人体模型を使つて、感じているのは、私の使つている教材は大変古いもので、字句が古いこと、動かないことが特色でもあります。そこで皆さま方に御願いしたいのは、この種の新しい字句で、動きが充分となるものを御使いになつてある方がありましたら一字御教示いただければ存じ、こゝに御願いする次第であります。

長崎大学学芸学部体育研究室

加月秋芳宛

### キネシオロジー研究会々報

ひろば・第63号

昭和40年7月25日発行

代表 宮 烟 虎 彦

編集 猪 飼 道 夫

連絡先 東京都文京区本郷7丁目

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

№64



## 縦断的研究の重要性について

浅見高明

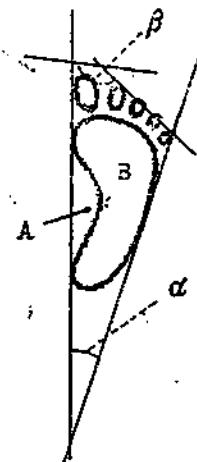
従来から身体の形態機能の年令別発達過程を研究したものは多々あるが、その研究手段は主に横断的方法 (Cross sectional method) で、縦断的研究 (Longitudinal method) の必要性が痛感されながらもなかなかまとまつたものは見られなかつた。これは同一の Sample が経年的にとりにくいくこと、検者の長期にわたる大変な忍耐と努力が必要なことなどによるが、これらの悪条件をはねのけて最近徐々に逐年的研究の報告数が増してきて劳作がみられるようになつた。例えば、関西医大の岡本勉先生が蹴上りの習熟過程を同一人について長期にわたり追跡して映画によるフォームの変化と筋電図の pattern の変化を比較している。同時に異なる人で未熟練者と熟練者の蹴上り時の筋電図ならびにフォーム分析によつて技術の習熟過程を考察している。表面電極誘導の筋電図で、ある技術が出来てしまつたあとの上手下手まで明確に把握出来るかどうかについては疑問をもつにしても、荷物の未熟練者と熟練者の比較のみから技術の習得を云々していた段

階から同一人での技術の習得過程を逐目的に追究するようになつてきたということは大きな進歩といえよう。

又、最近目についた逐年的研究の一つは、大阪学大の田中敏隆先生の「身体発達の逐年的研究」であり、これは小学校に入学した児童が小学校を卒業するまでの六年間、同一人について逐年に 11 項目の形態測定を行ない、各年令別に測定値間の相関係数を求め、更に因子分析法によつて体長と充実の因子を区分したものである。その結果、学童期の身体発達は充実期よりも伸长期にあり、Stratz, C. H. (1922) が体重と身長の増加率から伸长期と充実期を提唱したのは、学童期中では多分に疑問がもたれる、即ち小学生では体長だけが急激に伸びたりあるいは体格が急激に増すような時期は考えられない、体型は「すんぐり型」から「細長い体型」へと逐次変化していくものであるというのである。このような逐年的研究によつて従来の見解に修正が加えられるということは学問の進歩の上から大変に意義深いことといえよう。この

研究では測定項目を形態のみに限定しているが、他の機能検査を同時に行ない筋力や神経系、持久性が同一人でどのように発達変化するかを観察することも極めて興味深い課題といえる。かつて私は全身反応時間の研究で小学校3年から4年にかけて最も著しい反応時間の短縮をみたが、果して同一人で神経系が急速に発達する時期があるのだろうか。

もう一つの研究は大阪学大の根本芳男先生の幼児の足跡に関する研究である。これは小学生よりも更につかまえにくい幼児について2才から同一人を追いかけ4才まで約41人の幼児の足跡をビドスコープで採取し各種の分析を試みたものである。分析項目はアーチ面積の足裏全体に対する比 ( $\frac{A}{A+B} \times 100$ ) 足角 ( $\alpha$ ) 足趾角 ( $\beta$ ) 等で、年令が進むに従ってアーチ面積比、足角は大となり足趾角は锐角になるという。そして2才から3才にかけての変化よりも3才から4才にかけての変化の方が大きく、まだ5才までは追つていないので、4才から5才にかけての変化がつかめないが、推量すると大体3才から5才頃にかけて最も大きな足跡の変化がみられるのではないだろうかといふのである。私は過日根本先生と共に大阪府枚方市の枚方パークにモンキーセンターをたずね、チンパンジー、台湾猿、豚尾猿その他の猿の足跡をとり同一種の同一性の生後3ヶ月猿と2才猿とを比較



したところ形状にはまったく変化なく、2才猿では單に形が大きくなつたというだけであつた。おそらく人間ほど足跡の変化する種は他にないのではないだろうか。そこに入間の人間としての存在理由があるのかもしれない。

以上紹介したような參照的研究の

積み重ねが体育学を地についた學問として大きく発展させる基盤となることを確信し、一層の奮励努力あるのみと心を新たにした次第である。

①岡本勉：蹴上りの習熟過程の筋電図学的研究 山口医大産研年報12:40~45(1964)

②田中敏隆：身体発達の逐年的研究 教育心理学研究第11卷第4号(1963)

③根本芳男：幼児の接地足跡発育変化に関する研究(第3報)第16回体育学会発表(1965) (大阪体育大学)

## キネシオロジー散歩

(スケーリング——「小人國の物理学」より) — その2 —

われわれは人間を拡大して巨人にする問題をしらべてきたが、さて今度は縮小するときに生ずるいくつかの問題をみておこう。

ずぶぬれになつてアールからはい上るときは、皮膚には水のうすい膜ができる。このとき手が足よりもぬれないといふようなことはあり得ないから、水の膜の厚さは身体のどこでもだいたい同じである。粗っぽくいつて

身体にくつつく水の量は身体の表面積に比例していると考えられる。これは

$$\text{水の量 } L^2$$

という式で表わすことができる。ここで、Lは身長である。前に述べた通り、ぬれない前なら骨格が支える荷重はからだの体積に比例している。それで、ぬれたために加わった荷重と、もともとの体重を比べると、(余分

の荷重〉、／〈もととの荷重〉は $L^2/L^3$ すなわち $\frac{1}{2}$ に比例する。おそらく普通の人だつたらコップ一杯くらいの水をプールから運び出すだろうが、これは体重の $\frac{1}{12}$ %くらいの勘定になるだろう。しかし身長が普通人の $\frac{1}{12}$ 倍の小人なら、体重の12%を運ぶことになるだろう。これはおそらく重たい冬の外とうを着たぐらいに相当するから、プールから出ることは楽なことではない！もしハエが水にぬれると、その荷重は2倍になる。それでハエはまったく水のとりこになってしまふだろう。生物体のスケールについては、もつと重大な効果がある。人間のからだはおもに皮膚から熱を失っている（いくらかは暖い息を出すことによって失っているが）、それで温度や皮膚の性質などのような外的な条件が一定なら、失う熱量はからだの表面積に比例する。すなわち〈熱損失 $\propto L^2$ 〉と考えることができる。この熱は食事をとつて補給しなければならない。もちろん食事は人間が動きまわるためのエネルギーもまかなうのである。そこで必要最小限の食事として熱損失を補うだけの量を考えるとすれば、その量は $L^3$ に比例する。もしガリバーのような男一人が小羊の脚一本とパンひとかたまりで一日二日生きてゆけるならば、同じ体温の小人は、ガリバーの食事のわずか $(\frac{1}{12})^2$ で十分である。しかし彼の世界なみに縮小された小羊の脚の

体積は $(\frac{1}{12})^3$ 倍小さいのだから、ガリバーと同じくらい満腹を感じるには、一ダースの焼肉と、一ダースのパンのかたまりが必要になる。小人はいつも腹をすかしており、落付かなくて、活動的であり、一見上品だが、しかしぬれねずみになりやすいということになるであろう。このような性質ははつかねずみのような小さい獣によく見られることである。われわれははつかねずみよりももつと小さい温血動物がなぜ存在できないかということも理解できる。魚やカエルや昆虫は、体温が周囲より高くなおかけて、非常に小さいものがあり得るのである。面積や体積についてのスケールの法則によれば、小さな温血動物は相対的に多量の食物をとらなければならぬ。ほんとく小さい動物はこんな莫大な量の食物を集められないし、たとえ集められたとしても消化することができない。小人の國の農業ではガリバーが書いているような王国を養うことは決してできないはずである。以上しゃべてきたところによつて、じつさいにはブルデインナグやリリブトのいずれもわれわれの世界のスケール・モデルではありえないことがわかつた。

p.s.s.c物理上 山内恭彦他訳  
p 47-48 岩波書店より抜粋  
(進藤)

### "投げる"研究会のお知らせ

キネシオロジー研究会のグループ活動として"投げる"動作について今後どのように研究していくべきかを討論するための研究会を下記要領にて催します。"投げる"について研究された資料など御持参の上ふるつて御参加下さい。

とき：10月6日（水） 5:30～8:30 p. m.

ところ：日本体育大学（渋谷より等々力行、エビスより祖師谷大蔵行または目黒より桜新町砧緑地行バスにて日体前下車）

発起人 荒川清美、正木健雄  
森下はるみ、渡辺融

## 一学会から一 新らしい波 "人間工学"

日本体育学会第16回大会は8月24、25日の2日間にわたって札幌の北海道大学教養部で行なわれました。

学会会場は11の研究部門に別れており（第11会場はその他の研究及び映写を必要とする発表）、キネシオロジー的研究は第6会場で、生理学的研究とむきあつた教室を使って行なわれました。ここでの演題数は40でしたが、第11会場の映写を必要とする発表の中でのキネシオロジー関係の7題を加えると計47題で、昨年の34題とくらべるとかなりふえたことが目立ちました。そのうちわけを大まかに分類しますと、

(1)技術（又は動作）の分析に関するもの	18
(2)機能解剖学的なもの	5
(3)筋力発生に関するもの	4
(4)人間工学的なもの	4
(5)その他	9

これらの内容をこまかに報告することは省略しますが、まず第1の技術分析に関するものとしては筋電図と16mm映画撮影による手法がほとんどを占めましたが、これらの方針が動作分析に欠かすことのできない常套手段であつてみれば当然のことといえましょう。

つぎに、機能解剖学的研究の多くはレ線及び筋電図を用いて分析を試みたものでした。森田らが女子バレー選手で観察したように手関節の可動性が優秀選手ほど小さいという結論は、「柔軟性」が必ずしもパワーの発揮に役立たないことを示唆するものとして興味深いものでしたが、膝関節の可動範囲を厳密に測定した末永の研究も、高木、岡本らの研究同様、応用的な身体運動の分析に貴重な資料となりましょう。

第3の筋力発生に関するものとしては、榎、金子、渡川らが、脚筋力やキック力、あるいは上腕屈筋を対照として原理的に研究したものですが、この方面的メカニズムを明らかにする研究は今後に期待するところが大きいといえましょう。

第4の人間工学的研究（小林、浜田、菊地、徳久）は体育における新しい分野として迎え入れられつつあり、今学会で「人間工学的研究」と明示して発表がなされたりした動向は注目してよいと思います。

その他では「サッカー選手の眼球の動き」（大沢）、「敏捷性トレーニングの負荷」（金原）、「反応時間に及ぼすウォーミングアップの効果」など興味ある研究が報告されました。

キネシオロジー部門でなされた発表47のうち、34が何らかのスポーツ種目の動作を分析しようとしたもので、うち陸上競技4、体操・ダンス・トランポリン6、球技16、格技4、スキー1となつており、球技が多い反面、水泳、スケートなどが皆無というアンバランスを認めないわけにはいきませんが、それでもこうした各競技の動作分析が多く報告されることは、スポーツの発展に大いに貢献するだろうと思われます。

つぎにシンポジウムでは、「運動の学習過程について」というテーマのもとに、キネシオロジーと心理の2部門合同で行なわれましたが、キネシオロジー分科会からは「投球動作の学習過程」（森下）、「授業における運動の学習過程」（田中）、「駆上りの習熟過程の筋電図的研究」（岡本）の3題が提案され、それぞれの立場から学習過程を長期にわたる観察結果から報告され、ディスカッショ

ンの素材は十分に提供された感はありました。総会が長びいたために時間が遅れたせいもあり、話し合いがあまりなされなかつたことは大変残念でした。

順序は逆になりましたが、分科会の懇親会が25日の6時よりクラーク会館2階会議室で行なわれました。5時よりの市長招待レセプションにひきつづいて行なわれたために、無制限のビールですつきり上機嫌。なごやかな雰囲気のうちに石河利寛氏の司会で開かれました。生理分科会との共催だったことも手伝つて参加者は60人の大盛況。おまけに他

のところで余った食事が15人分もまるまる運ばれてきて食欲旺盛な若い会員を喜ばせる一場面もあり、自己紹介や近況報告などスムーズに運ばれました。

最後に、分科会のために御尽力下さった北大関係者はじめ、キネ研会員の皆様の暖い御支援に心より感謝致します。今後ともキネシオロジー研究会を充実した研究機関とするよう、力をあわせていくうではありませんか。

(E&W記)

## 垂直とびの測定について

春山国広

垂直とびの測定は文部省のスポーツテストの中に含まれているばかりでなく、各種体力測定の項目にもしばしば使われていることはいうまでもないと思われます。そこでこの測定がより正確に、より簡単にできないものだろうかと思い、2・3の問題点について調査し考えてみました。

垂直とびの測定は周知のように、テヨークジャンプ法、視線水平法、グリフィースのリーブメーター、その他テヨークジャンプ法を機械化した方法など様々あります。いずれの場合でも跳躍の垂直距離を計ることには変わりがないのですが、その精度について考えてみると種々な問題がみつかります。

一般的に最もよく用いられている方法はテヨークジャンプ法のようです。この方法にみられる変動の因子は壁に手をタッチする時とその基準の高さを計る時に生まれるものと思われましたので、教大体育の学生50名について16回のフィルム分析によりそれを調べてみました。その結果は、有効なタッチをした者が48%で、残りの者は早くタッチした者10%と遅かつた者42%の割合になります。

した。これは約半数の者が有効的なタッチをしていないことを示しています。

一方、腕をあげて基準の高さを計る場合について、意図的に変動をさせその範囲を測定したところ、普通の者で約5cm、比較的肩の柔軟性が高い者で約10cmの上下変動がみられました。この変動の大きな要因の1つに肩の柔軟性があげられると思います。正常と思われる姿勢で基準の高さを計った時には1回目と2回目で多少の差異は認められましたがこれは大した差ではないようです。しかし、写真撮影の結果からみると個人々々の差異が少なからず認められたことは大きな問題だと思います。たとえば、男女の比較をしてみると腕を自然にあげさせても女子の方が肩がよく伸びた状態の姿勢をとり、同じ身長の男子にくらべて高い所にまで手がとどいている傾向がみられました。またこの腕の上げ方は各人各様ですから正常な姿勢をとらせるように努めても個人差は可成り大きいのです。

これらの測定値におよぼす変動の因子を総合してみると相当なものになります。すなわ

ち50cmの測定値で±5cmの変動は±10%の誤差になります。実際に測定している時に十分注意していてもやはり変な値が出ることがしばしばあります。たとえば明らかに1回目より高い所にタッチしながら低い測定値になることがありました。このことはたしかに腕のあげ方に問題があるようです。

先日の文部省のスポーツテストの実施説明会でこの点についてあまり詳しく説明がなかつたのは残念に思いました。スポーツテスト実施要項の中に「片足を壁に接し、他の足を外接して立ち、片手をできるだけ上に伸ばし指先で印をつける。」と説明してありますが、「片手をできるだけ上に伸ばし……」ということも個人差が大きく肩のかたい者の方が有利になるというおかしなことも却るようです。この点をもう少し厳密に規定したらどうでしょうか。たとえば片手を上に伸ばした際、反対側の肩の高さを直立時の高さと変りないように努めさせることでも、多少この個人差を小さくすることができるようです。測定の時に、無意識的に反対側の肩を低くしてしまう人が女子に多くみられました。このことは女子や肩の柔軟な者が多少損をしていたと云つてもよいと思います。損・得で表現することはあまり感心できませんが、実際に被測定者達は意外と測定値に大きな注意をよせていることに驚かされます。

以上のことから垂直とびの測定を正確にしかも簡単にできないものだろうかと考え、測定器の試作をしました。この様式はリーブメーター式ですが、ひもを腰にとりつけて行うところが異っています。この方式は前にも試作されましたが、測定器自体に問題があるようで成功していませんでした。これらを検討した上で次の3つの目標をあげてみました。  
 1) 測定が簡単であること。 2) 測定値の信頼性が高いこと。 3) 構造がシンプルで低価格のこと。 以上の条件を考慮しながら簡易測定器を作り、北海道の学会で報告したような結果になりました。この測定器の信頼性について16mmフィルムにより実験的に検討をしてみましたところ、腰部のひもとりつけ位置の上昇距離は実験値と測定器による値との間に0.5cm以内の差があり、これは腰部の上昇距離に関して可成り正確に測定できることを示しています。それに、着地点の範囲を規定することにより1%以内の誤差で測定できることがわかりました。

垂直とびは体力診断テストの1種目に入れられているからには、可能な限り信頼性を高める必要があり、測定器の1面からこの問題を考えてみました。

東京教育大学スポーツ研究所

### キネ研・映画会のお知らせ

体協でオリンピックの技術映画が全競技にわたって撮影されていますがキネシオロジー研究会では実際の競技面にも親しむ意味で10月の適当な期日にこれらを逐次上映していく予定です。1週に1度ずつ2~3競技を紹介していくことになると思いますが、場所・日時、上映種目については追つてハガキにて御案内申し上げます。もし御希望などございましたら編集部まで御一報下さい。

一編集部一

## 文献紹介

Effect of Height of the Heel  
Upon the Foot

BENJAMIN RICCI

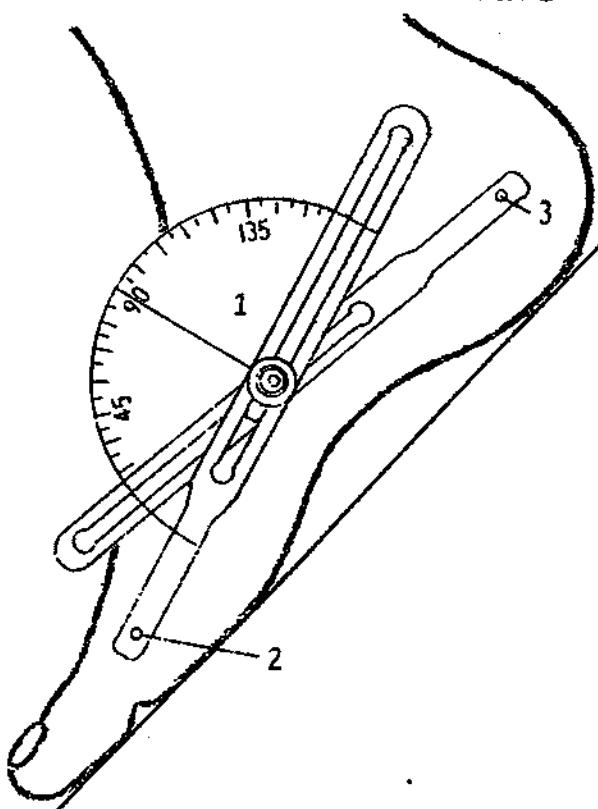
PETER V. KARPOVICH

The Research Quarterly, Vol 35,  
No 3, 1964

本研究はハイ・ヒールが足の縫のアーチに及ぼす影響について調べることにした。被検者は25名の女性で、2つのグループに分けられた。最初のグループは11名で、U. S. Air Force WAFのメンバーと書記官7名、(年齢33~40才)それにマサチューセッツ州立大学の女学生4名(19~26才)であつた。第2番目のグループはマサチューセッツ州立大学の体育専攻の女学生14名(18~20才)であつた。測定に用いられたヒールの高さはロー・ヒールの高さが0.6~2.1cm、ハイ・ヒールの高さが6.2~7.1cmであつた。測定は20インチのベンチの上に両足を10インチ離して真直に立ち、ベンチからのアーチの高さと図のようなプラスチックの特製の角度計による中心角を測ることにした。〔図参照〕

その結果、最初のグループではハイ・ヒールのシューズをはいた場合、縫のアーチの高さが4cm高くなり、中心角は4.5度減った。(1%水準で有意)一方、ロー・ヒールのシューズをはいた場合、縫のアーチの高さは3cm低くなり、中心角は5度ふえた。(5%水準で有意)第2番目のグループではハイ・ヒールのシューズをはいた場合縫のアーチの高さは0.24cm高くなり、中心角は3.36度減った。(1%水準で有意)ロー・ヒールのシューズをはいた場合、縫のアーチの高さは0.1cm低くなり、中心角は1.88度ふえた。(5%水準で有意)またハイ・ヒールの

場合は足跡角度は3.18度り有意であつたが、ロー・ヒールの場合は有意でなかつた。第2番目のグループではテストと再テストとの間には高い相関がみとめられた。アーチの高さは座位の時が最も高い。立位ではより低くなり、肩に重さがかかるような場合は一層低くなる。また2.5マイル行進した兵士のアーチの高さは低くなつてゐた。現在の研究では低いヒールのシューズを履いた場合、アーチの高さは低くなり、高いヒールではほとんどアーチの高さは高くなる。しかしながらこの研究がハイ・ヒールのシューズの裏書とし



すべてが解説されることはできない。  
というのはこれらのヒールのシューズはハイ・ヒールのシューズをはかない男性にはない色々な足のわざらい (ailment) に原

因がある。だからハイ・ヒールの靴をはくカーポーイについて調べることは興味がある。

(田口貞善)

### 住所変更について

4月以来町名変更や転居などで住所がかわった方がかなりあるようで、毎月5通ばかり宛先不明で「ひろば」が返送されて参ります。住所に変更のあつた方はすぐに御連絡下さい。お願い申し上げます。編集部の住所も、東大の町名が本富士町から本郷7丁目に変わったのにともない、新しい住所に改めなければならぬのですが、印がまだできておりませんので旧いのを使って通信させていただいておりますが間もなく改めますので御了承下さい。なお学会以後住所変更届けのあつた会員はつきの通りです。

- [REDACTED] 長谷川久子
- [REDACTED] 岩見恒典
- [REDACTED] 舟橋明男
- [REDACTED] 金原 勇

### 編集部記念誌

お彼岸も明け、秋深しといつた感がつくづく感じとられる今日このごろですが、会員の皆様にはますます御研究のことと存じます。

北海道の学会では活潑な論議がかわされました、これを受け立つかのように、10月6日には日本体育大学でキネ研内の分科会主催で「投球分析」をさらに深く検討しようとの趣旨で会合が持たれます（詳細は別掲）。

皆様方でも今後の研究活動に向けて実験、研究に余念のないことと思いますが、そうした最近の動向をぜひ当編集部までお知らせ下さい。私達は学会の折にも会員の皆様から暖い激励の言葉やら御鞭撻をいただき、大いにはりきっております。今後ともよろしくお願ひ申し上げます。（渡辺）

キネシオロジー研究会々報

ひろば・第64号

昭和40年9月28日発行

代表 宮畠虎彦

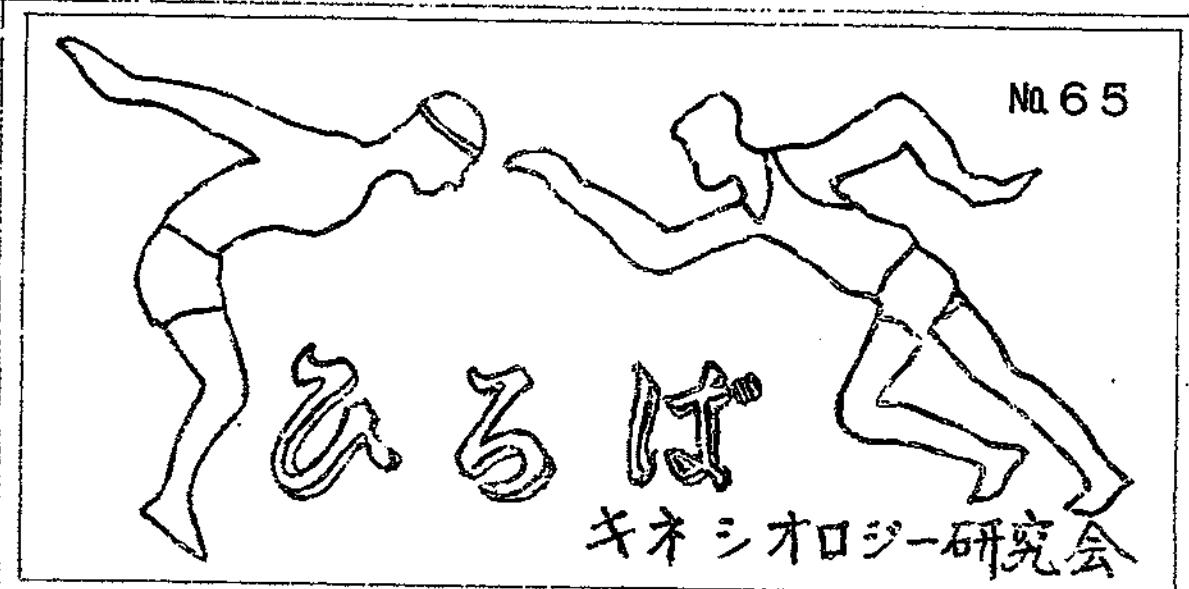
編集 猪飼道夫

連絡先 東京都文京区本郷7丁目

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



## 投げの研究会に出てわかつたこと

石井 喜八

中・高校大学とハンドボールばかりをやつていた私は“投げ”ということをからだで覚えてしまつたので客観的にとらえることに困難を感じるのである。研究会でこれまでの投げの研究がそれぞれ関係のある人々から紹介されたなかで筋電図学的研究、フィルム分析、統計処理を用いての相関値といふ研究法が用いられてきたことがわかつた。しかし、筋電図法では手根伸・屈筋までしか分析されていないこと、フィルム分析では数量的に抜いた場合に初速までしかいわれていないこと、フォームについては手を離れる瞬間しか問題にされていないこと、筋力との相関では有意の差のある筋群は見出せなかつたということである。ところが現場でコーチをする人々は投げ物に対して指の使い方や、円盤投のよくなドライビングターンのように投げ出されるまでの過程での軌跡が話題として上り、投げ物への力の加え方では、腰の入れ方、肩の強さ、スナップ、フォロースルーの重要性が説明されていることがわかつた。私の自問

自答の限りでは研究が現場に追いついているかということであり、その答は否であつた。この限りでは投げの研究成果は現場に役立つていないとことになる。

もう一つの問題は投げの動作ということが競技規則や競技の目的とする技術によって規定されているということであつた。例えば砲丸投では肩から後方に引いてはならないということ、陸上競技では遠投が目的となり、球技では正確とスピード投げが目的となり、輪投げや馬蹄投げでは正確さだけが目的となる。また相撲や柔道の投げのように投げ物の形や質量が大きくなつたときの投げの目的を考えるに及んで相撲や柔道の人々の意見を聞くということはそれぞれの投げの専門家がいるということになり、投げの専門性が何から依存するかということを問題にしないと投げの概念だけがとらえられるだけで投げの現象面では平行線をたどつてしまうだろうということを感じたのである。

(東京大学)

## 動作研究の一典型を確立しよう

(「投げる」研究会報告)

正木 健雄

投げる研究会をやろうという話は北海道での学会の時にありました。あとでわかつたことですが、投げる研究は毎年2題位ずつ出ていたのが、今年は実に8題もあつたということに刺激されたのかもしれません。「数年来投げる研究を続けてきているが、今後それをどういう方向にもつていつたらいいのだろうか」ということをみんなでさぐり出したいというのが発起人の最も大きな動機だつたのです。これもあとでわかつたことですが、発起人4人のうち2人はキネ研のメンバーではありません。しかしキネ研のメンバーであり、発起人の一人である筆者は、これはすつかりキネ研の活動であると考えてしまい、事務局の指示をあおいでキネ研内のグループ研究活動と位置づけ、ある程度成果がまとまつたら例会でとりあげてもらおうと思い「ひろば」にものせていただいたのでした。

当日の自己紹介の時、「私はキネ研の会員ではありませんが…」と何人の方から発言され、そこではじめてこれはちょっと一人よがりであつたなと反省もしてみました。しかし、キネ研の事務局の方が、こんな世田谷のはずでやつたのに例会に負けないほど集まつた(21名)におどろいているのを聞き、又出席した全員が発言するという雰囲気などから、キネ研発足の頃のいきいきとしたエネルギーに思いがけなく再会したような気持ちになり、これこそキネシオロジーではないかと、またまた一人よがりな考えをおこした次第です。前おきが長くなりましたが、以上のようないきさつと雰囲気の研究会でした。(10月6日(水)・6.00~9.00・日体大)

はじめに、出席者が投げる研究を、何をねらつておこない、結局どういうことがわかつたのかについてそれぞれ報告しました。報告された研究は大むね次のように分類することができるでしょう。

1. からだの部分がどのように動いているのかという事実を明らかにしていく
2. 筋肉がどのように動いているのかという事実を明らかにしていく  
→ 1. 投げるというはどういうことか  
    throwとpushとのちがい  
    ロ、上手、下手で、どのようなちがいがあるのか  
    ヘ、うまくなる過程で、どう変るのか  
    ニ、理想的なフォーム・動作というのはどういうものか
3. 呼吸をどのように調節させているのかという事実を明らかにしていく  
→ ロ、ヘ、ニ
4. からだの各部分の動きや力が、投げることにどのように関係しているのか  
→ a・腰、肩、スナップ  
    b・腕のひっぱる力(いろいろな角度で)、足での力  
    a・b → ニ

話は「投げる」ということの概念規定に集中しました。結論的には次のような表現になりました。

「投げるというのは、もつてある対象を空間に移動させることを総称したものである。」  
「このような"投げる"という運動の中に、類型的に throwとか pushというものがあるのだというところにおちついたようです。」

柔道での投げまで入れると混乱するという心配もありましたが、筆者は、柔道や柔道の方々にも出てきていた大いに自己主張をもらつた方が、この概念ももつと豊かなものになると思いました。

さらに話題は、「いわゆる重いボール、軽いボール」という球質のところに集中しました。筆者に理解できたことは、軽いボールは回転の多いボールで、重いボールは回転の少いボールだというように、回転にさらにボールの回転の方向にも関係があるらしいこと、もちろんスピードにも関係があること、その上にボールに対する心理的予測のずれに関係があるということです。しかし当日はデーター不足で議論はこれ以上進みませんでした。測れるものは測った上で是非明確にしていきたいことがらです。

最後に今後投げる研究をどういう方向にすすめていつたらいいのかについて全員が発言しました。ここでは詳細に報告できませんが、投げる物体の形、大きさ、重さがさまざまに上に、投げる目的もいろいろちがうので、これらを分類して研究をすすめていく必要があるし、とくにゲームという形になるとルール

によつて動作が規制されてくるという関係も考慮に入れて、共通性と特殊性とを明らかにしていく必要があるということ、又問題を狭まく限定しないで、たとえば人類の進化の過程で投げの動作がどのように発達してきたのか、民族の文化の発展の中で投げる動作がどのように変遷してきたのか(手裏剣なども含めて)、人間の成長の過程で、投げる動作や力になぜ男女の差が生じてきたのかなどと広くとらえていく必要があるということ、さらに研究をトレーニングの処方ができるところまで発展させる必要があることなどが出来ました。

是非オーバーをやろうということになり、次回は、11月17日(水)5・30 p.m.~8.30 p.m. 東大教養学部(駒場)体育館2階 オリンピックの時の「投げ」のフィルムなどをみながら投げの問題をさぐる予定です。手持ちのフィルムはいろいろ持つてきて下さい。

キネ研での今までの研究が総合されるひろばとして、又現場の課題とぶつかりあうひろばとして、この投げる研究会が発展していくば、動作研究の一つの典型を作り出せるのではないかと思いました。

(日体大体育研究所)

## 砲丸投射の軌跡による分析

長沢 弘・奥田英二

砲丸投射技術の分析的研究について私達は、その基礎的な研究の一端として、砲丸及び身体主要部位を定め、その定点の軌跡を追求することによりフォームの分析を試みた。その結果を報告する。

### 対象及び実験方法

- 対象 岐阜大学陸上競技部員5名(A:経験5年、最高記録13m52、B:経験2年、最高記録11m54、C:経験2年、最高記録11m18)。
- 実験方法 8mm撮影機(64脚/sec)と

と35mmカメラによる多重撮影を併用した。撮影したフォームをトレーシングペーパー上に投影し、砲丸、腰(右上前腸骨棘部)・右足先・左足先の4ヶ所の軌跡を作図した。撮影機はサークルの中心より投てき線に垂直方向50m、高さ90cmの位置に固定し、背影には暗幕を使用した。分析の便宜上長さの指標として1m間隔に垂直に毛糸を垂した。位置を明らかにするためには、垂直位置、水平位置のそれぞれ二点をマークして置いた。専一流選手の軌跡作図に当つては、できるだけ

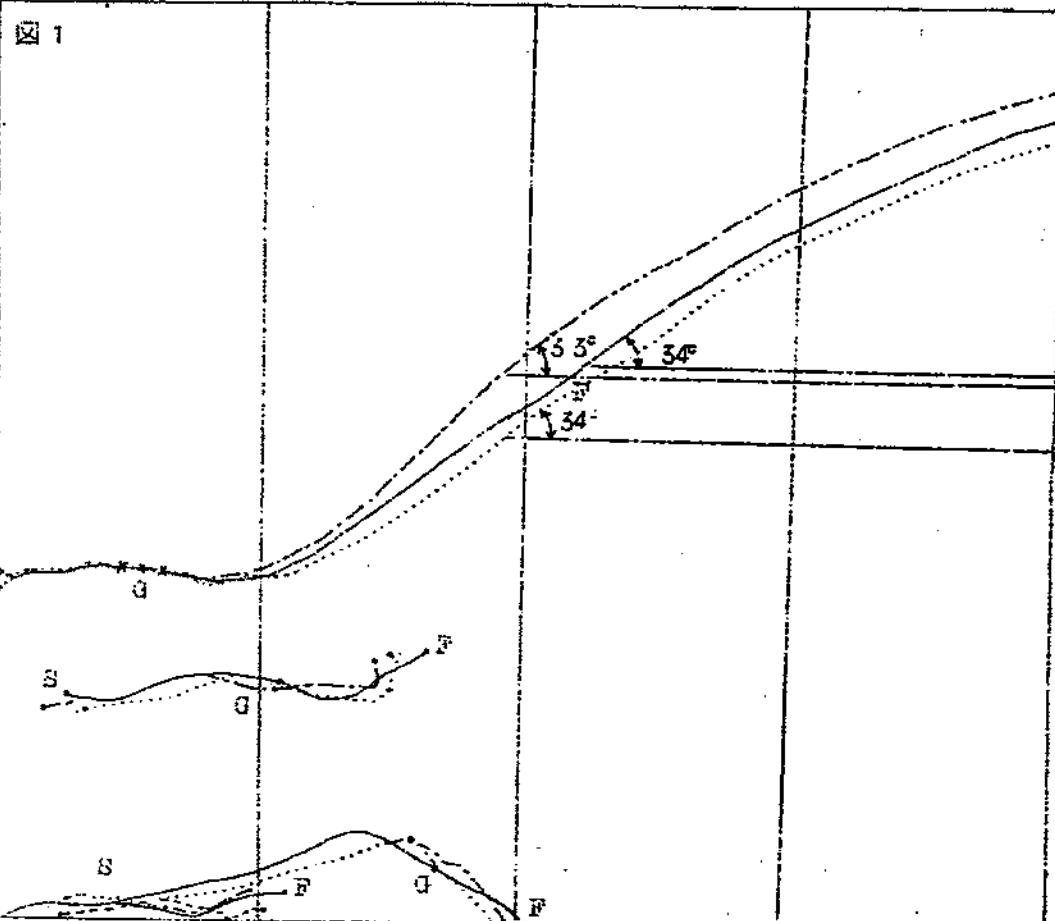


表 1

B	S		G		F	
	サークル 端からの 距離	地面から の高さ	サークル 端からの 距離	地面から の高さ	サークル 端からの 距離	地面から の高さ
記録 9m42	砲丸	-7.9	134.5	65.5	133.4	199.0
角度 53°	版	18.1	82.5	108.5	90.4	156.5
初速9.727m/sec	左足先	22.6	2.3	185.4	17.0	201.2
-----	右足先	0	0	84.8	0	116.4
記録 10m84	砲丸	-3.4	130.0	60.0	135.7	197.8
角度 34°	版	35.9	34.8	108.5	92.7	158.3
初速9.446m/sec	左足先	38.4	3.4	166.2	26.0	194.3
-----	右足先	0	0	88.2	0	106.3
記録 11m45	砲丸	-1.1	155.7	53.1	154.5	235.1
角度 54°	版	28.3	87.6	96.0	93.6	170.7
初速9.304m/sec	左足先	28.3	3.4	177.5	20.3	206.9
	右足先	0	0	75.7	0	118.7

(単位 cm)

真横より撮影されたものを選び、合成写真の位置の決定は背影及びサークルを基準とした。

### 結果と考察

被検者A、B、Cのそれぞれの投てき軌跡と、三者の軌跡とにおいて比較考察した。一流選手の連続写真より作製した軌跡は考察上の参考とした。図は被検者Bの三投の軌跡であり、表は砲丸、黒、左足先、右足先の位置をそれぞれ、水平距離又は垂直距離をcmで示したものである。

(1) 始動より砲丸が手から離れるまでの軌跡  
砲丸を突き出すために加えられる力は出来るだけ長い距離において作用させる、といふ原理は実験の結果によつても明であつた。力の距離は始動時の砲丸の位置をできるだけ後方にするためには、後向きの構えで上体を倒し砲丸ができるだけ後方に支え出す。砲丸が手から離れる位置をより前上方にするための動作としては、突き出す最後の瞬間に腰が前上方に伸び上つていること、後方足の膝が伸展され前方に移動を妨げていることが重要な条件となつている。

砲丸の軌跡に谷がある場合、即ちグライドより突き出しの構へる際に停滯が生じ突き出しへのスピードに中断があると著しく初速を減ずる結果となつてゐる。砲丸の軌跡に谷を作らない動作としては、①グライドによる足の伸びをできるだけ低くする。②グライド中腰の上下動を少くするため、あまり大きなグライドをせず腰の屈曲度など姿勢を変えないことが、分析の結果うかがわれた。

(2) 始動より突出しへの構えに移るまでの軌跡

グライド中の砲丸の軌跡は、始動時の姿勢特に砲丸の高さによって相違がある。砲丸の位置が低ければグライド中砲丸は上向きの軌跡となり、高い位置にあるほど水平に近いことになる。グライド中の身体各部の移動より上体の傾きの変化を測定した結果では、突き出しへの構えに入ったときの傾きが始動時よりも深くなつた場合と、グライド中にいつた

ん傾きが浅くなり(体が起きる)突き出しでの構えで再度深くなる場合では砲丸の軌跡に谷が生ずる、上体の傾きは、始動時と突出しの構えに移つた時と同様又は徐々に深くなつてくることが必要である。

砲丸の軌跡に谷を生じない投てきについて比較すると、始動より突き出しの構えまで軌跡(図のSからGまで)の長さよりも、突出しの構えから投射するまでの軌跡(図GからFまで)の長さがより長いことが初速を得るのに有利であることが測定の結果観察された。このことは前述の突き出しへの構えに入つた姿勢が問題となる。突き出しの構えから投射までの砲丸の軌跡を短くする動作として次のことが観察された。

- ①グライドで大きく前方に移動した場合
  - ②突き出しへの構えで上体が起きた場合
- ①の場合はグライドにおいて速いスピードで動作を始め強いキックで前方にとんだときにみられる。②の場合は後方足(右足)の膝まげ程度によつて決定される。前述のグライド前後の姿勢にあまり変化のないのが有利であることはこのことからもいいう。突き出しの構における体の傾きは、110度より130度位が適当であることが測定の結果伺はれた。

(3) 突き出しの構えから投射までの軌跡

主要部分である突き出しに関して前項までに考察してきた。即ち突き出し部分の軌跡をより長くすることにある。そのためには

- ①転足となる左足を早く着地する
- ②突き出しの移る構えにおいて、適度な膝まげによる体の後方への傾きが必要である。
- ③後方足(左足)のキックにより腰を前上方につき上げる。

これらのことが必要条件となる。

本実験では軌跡による分析を試みましたが、筋力との関係、速度の変化など多くの問題点があります。現在砲丸投射及び走歩について熟練者と非熟練者の比較と、フォームの姿容について実験を重ねています。皆様の御指導をお願いします。(岐阜大学)

.....キネ研映画会から.....

## さびしい中にも熱心な議論

先般お知らせしました通り、キネ研主催の「オリンピック技術映画を見る会」は去る10月22日(金)でオ2回目を終え、これまでに陸上競技、レスリング、柔道、重量挙げの4種目を消化してきました。オ1回の陸上競技篇には日本女子体育大学の学生さんが6～7名見に来てくれたため、会場はややにぎやかさを保つておりましたが、オ2回の柔いには東大の関係者を除くと宮畠会長はじめ数名が参加しただけで、宮畠さんも会終了後「技術映画がまとまつて見られるこんなにいい機会なのに、集まりが悪いのはちょっと残念だ」と感想を述べられました。全部で6回にもわたつて企画したことでもあり、フィルムの間でのディスカッションではキネシオロジーを実際のスポーツ競技面に結びつかせる好個の機会でもありますので、会員の皆様はじめ関心を持たれる方々のお気軽な参加は企画者にとって何よりの激励となりますので、ぜひお誘いあわせの上御参加下さい。

### 逸品『柔道』凡作『陸上ロード篇』

フィルム巻き返しの時間を利用して行なわれたディスカッションを通して出された批評や感想などを簡単に紹介するとつきのようである。

「陸上競技」 トラックの女子走及び障害走は時間の都合でカットされた。中で最もよくまとまつていたのはフィールド篇。マラソンと競歩を総括したロード篇はほとんど実写そのもので、わずかに20km 競歩で分解写真が使用されて入賞者のフォーム分析がなされたにすぎず、マラソンなどは全然スローモーションによる分析がなされておらず、これでは技術映画としては不備ではないかと思わ

れた。前、中、後半でフォームがどう違つているかとかスピード配分の問題点などを解説すべきであつた。フィールド篇では、ただ1方向からの撮影でなく、2～3方向から撮つて検討すればさらによく理解できたであろう(山川)。トラックについてもスピード分析及び分解写真、スローモーション撮影をもつとふんだんにとり入れてもらいたかつた。全般的に「精神力」の強調が目立つた。

「レスリング」(フリー・スタイル) 専門家らしい人の声での落ちついた解説はわかりやすい面もあるが、反面専門家特有の省略があつてわれわれには論理が飛躍して聞こえる(宮畠)。

「柔道」 これまでに上映した種目の中で旁作といえる。極まり技ごとに編集しなおして、大会での決定的瞬間を中心に、普通速度、スローモーション、分解写真を明解な解説付きで追つていく手法は教科書的価値が十分に認められ、これから積極的に世界の柔道への躍進をめざす柔連関係者の意欲がうかがわれる一篇である。ただ、教科書として技術を解説するのであれば何もオリンピックに題材を限定する必要はないわけで、やはりオリンピックならではの特色も出す必要はあろう(石井)。ただし時間的制約で、オ2巻が上映できなかつたのは残念である。

キネ研内の「投げ」の専門グループでも問題となつた「柔道や相撲の投げもキネシオロジーの立場から投げと言えるか」の疑問点を予め提起してから上映したところ、特に「裏投げ」が見事に復まつたところなど、陸上のハンマー投げと類似しており、全体的に

「投げ」という共通動作が存している印象を与えたが、宮畠会長は「柔軟での投げは、『固め技』に対する『投げ技』を言うのであり、そこには1つの約束がある」ことを指摘した。

〔重量挙〕 スローモーション撮影は随所に採用されているものの、全体としてダイジ

エスト的傾向は免れない。日本選手が主として使う「ジャンプ・バック」や背骨をまつすぐに伸ばす方法が指摘されたり、外人選手の身体特性についてふれられてはいたが、さらに一步進めた力学的解析もこの種目には必要なのではなかろうか。日本選手に不利な重量クラスの競技が簡単に過ぎたきらいがあつた。

(以上 文責 渡辺謙)

◇これから予定されている映画会案内◇

オ4回 水泳、ボート (11月 5日 金、6.30)

オ5回 サッカー、バスケット (同 12日 金、6.30)

オ6回 バレーボール、ボクシング(同 19日 金、6.30)

場所 本郷東大教育学部地下053番教室

(赤門入つすぐ左)

## 新刊図書紹介

### THE HUMAN BODY IN EQUIPMENT DESIGN

ALBERT DAMON

HOWARD W. STOUDT

ROSS A. McFARLAND

(LC65-22067) 426 pp. Tables. Charts.

December. \$11.95

Harvard University Press

### 医学

本書は疫学(Epidemiology)、  
形質人類学(Physical anthropology)、航空保健安全学(Aerospace Health and Safety)の専門家である  
ハーバード大学の3教授が、それぞれの分野  
で集積された人体計測と生体力学(Biomechanics)の膨大なデータを総合的な生  
物学的知見に基いて広く人間の使用する装置  
の設計に供しようとして企画されたはじめて  
の人間工学の実用書である。ここに集録され  
た生体計測及びキネシオロジーの資料は、い  
ずれも身体運動の筋力、スピード及び人体に

かかるいろいろな力に対する抗力を踏まえて  
解説が下されており、使用者の身体特性を考  
慮して新しい装置のデザインを発案するため  
の指針となろう。

ここに採録されたすべての計測値は、生体  
工学(Biotechnology)という新分  
野の中の人間工学(Human engineering)  
に関連して選ばれたものである。本書の特長として指摘されることとは、掲載され  
た表が職業別にみられる体格差や年令差、性  
別、人種別など広い視野に立つて多くの資料  
をまとめたことにも認められよう。(B)

## 編集後記

## たえず連絡を

朝夕の冷え込みが急に身に沁むこのごろとなりました。皆様にはますます御健勝のこととおよろこび申し上げます。

編集後記の紙面を借りてキネ研発展のために会員の皆様にぜひお願ひしたいことを申し述べさせていただきます。

①たとえ数行の短信でもよろしいですから「ひろば」編集部あてお送り下さい。例えば別掲の通り64号で「キネシオロジー散歩」の記事中に校正の手違いからひどい間違いが数ヶ所あるまま印刷されて全体の意味が取れないほどであつたのに、指摘してくれたのは執筆者だけで、読者からの指摘は皆無というのもちょっとさびしい気がします。体育学会やキネ研例会での御激励を受けるたび、編集者としては新たな士気をふるい起こされて元気づけられるのですが、こういった御報道は

単に会合の場だけでなく、たえず音信をいただいてこそ、紙面も会員全体のものとなり、生きて暮ると思うのです。

②映画会の項でもふれましたが、せつかくこうした会を催しても参加者がほとんどなくては、やはり「支持のない苗に浮いた企画」の観を免れません。テレビで見たから必要なものならたいとわいう御意見でもいただけたら参考になります。また「キネシオロジーを研究するに必要な物理学を学ぶ会を持とう」という御意見でもよろしいし、「グループ活動はその後どうなつたか」という御質問でもよいのです。ともかく何かの形で御意見をお寄せ下さい。そうしたことが、催し物を盛り上がりのあるものとし、ひいては来年度の学会の分科会を充実したものにすると思います。

( 番 )

## 訂正

64号p2～3のキネシオロジー散歩(スケーリング：小人図の物理学)の中で、校正上の手違いによりつきの誤りがありましたので御訂正願います。なお、同記事が御読み取りになりにくかつた点をお詫び致します。  
 p2右3行水の量  $L^3 \rightarrow$  水の量cc  $L^3$   
 p3左2行  $\frac{1}{2}$ に比例  $\rightarrow \frac{1}{L}$ に比例  
 p3左18行 熱損失  $a L^3 \rightarrow$  熱損失cc  $L^3$

キネシオロジー研究会々報  
 ひろば・オ65号  
 昭和40年10月30日発行  
 代表 宮 烟 虎 彦  
 編集 猪 飼 道 夫  
 連絡先 東京都文京区本郷7丁目  
 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