

長さに関する一考察

渋谷 梢

はじめに

「長さ」とは、広辞苑によると「①長いこと、またその程度。②直線または或る曲線に沿った二点間の距離。③二つの時刻の時間的間隔を時間の長さという。」とある。ここでは、二点間の真線の距離としての長さについて、どの程度正確に把握しているかを知らうとする。私達は小学校低学年から線を引き、その長さについて学習し、長短の概念、特に短い距離に対しては、かなり正確に理解しているものと考えられる。しかし、実際には、同じ長さを目測させた場合、まちまちの答えがかえってくる。これは脳の中に記憶している長さに相違があるのではないか、また脳では同じ長さをイメージしていてもそれを筋肉運動として表現しようとする段階で相違がでてくるのではないかという疑問がでてくる。

「長さ」を正確に把握できることは、いろいろな運動を脳内でプログラミングする場合に、必要なことである。脳内の記憶因子から「長さ」に関する情報を得て、それを具体的に筋運動として表現するということが、身体運動をおこなううえでは非常に重要なこととなる。運動技能を習得するのに、運動感覚というものが重要性をもつといわれているが、いまだ明確にされていない。そこで「長さ」について考えてみたいというのが本研究の目的である。

実験方法

脳内の長さに関する記憶因子の情報に、個人差があるのではないかということを知るために、次のような第一実験を試みた。被検者に対し、15cmの長さの物を呈示し、その目測結果を数字で表記させる。その結果を誤差別に三つに分類し、考察することにした。第二実験としては、5cm、20cm、10cm、30cmの順で4種類の線をフリーハンドで記述する作業をおこなわせた。これら4種類の線を1セットし、右手で3セット、次に左手で3セットおこなわせた。また各セットは視覚情報からのフィードバックがおこなわれないう、次々とみえないようにして試行させた。右手の試行をR1→R2→R3とし、左手の試行をL1→L2→L3とする。なお、被検者は、女子短大生86名である。

結果と考察

第一実験は、長さに対する記憶情報の個人差をみることに、その相違が次の筋活動をとまなう記述作業にどのように影響をおよぼすかをみようとするものである。15cmの長さを呈示し目測させた結果平均値は16.15cmであった。この値は真の値より+1.15cm、比率にして+7.7%で、過長に評価しており、15cmとはもう少し短いものと記憶している。すなわち、真の長さに対して制御傾向が強いことが分かった。しかし、かなり真の値に近い答

えを出しているものも多い。これらの第一実験のパフォーマンスについては被検者にはいっさい知らせないので、脳内プログラムの情報に対するフィードバックは無いものと考ええる。平均値が16.15cmとやや過長評価であることから、平均に近い答えを出したものとして、14.5cmから16.5cmまでを(0)グループ(○印)とする。約半数に近い40名(46.8%)がこれらの範囲内にある。また(0)グループ以上の過長評価したもの31名(36名)を(+)グループ(●印)、(0)グループ以下の過小評価したもの15名(17.7%)を(-)グループ(×印)とする。以上の3グループに分けて考察を試みることにしたが、(+)グループは脳内抑制が強く、(-)グループは抑制が弱いということになる。

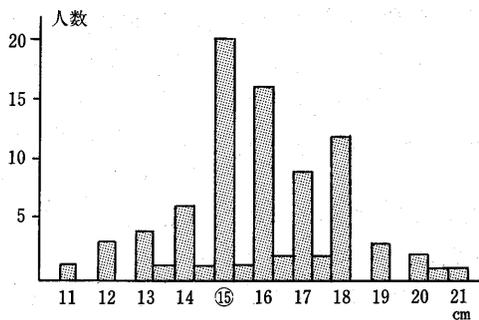
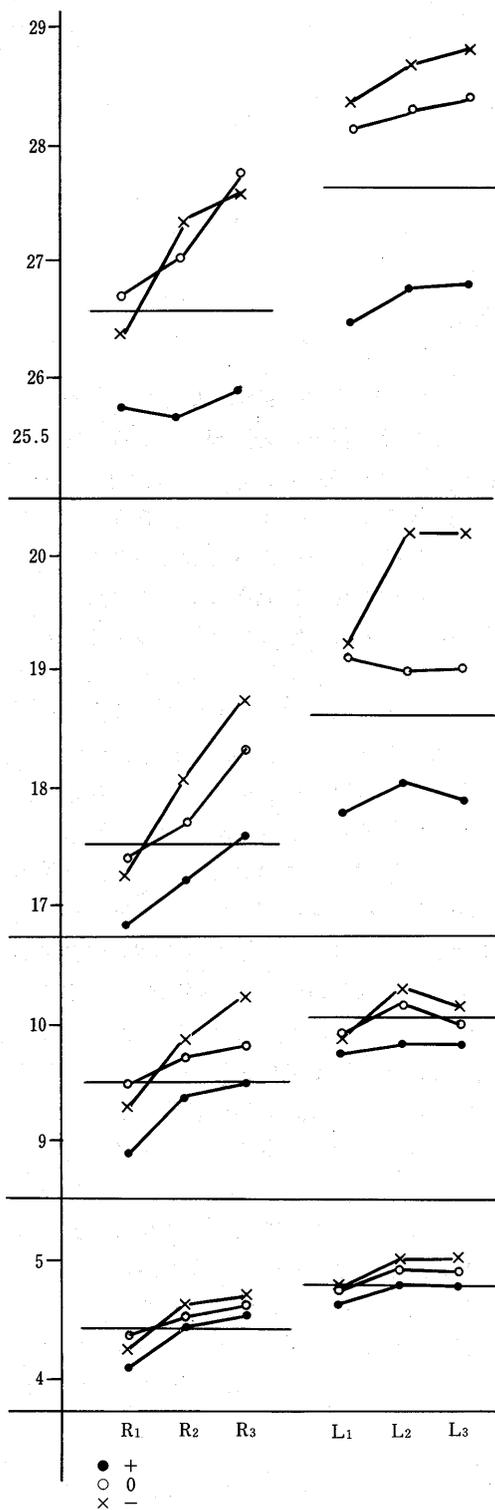


fig 1は、第一実験の結果の解答別人数を示したものである。真の値15cmに対して11cmから21cmまでの範囲に分布しているが、15cmから18cmに集中し80%以上に達している。このことは、かなり15cmの長さを把握できてはいるものの、抑制傾向が強く、実際の長さより長く評価していることをしめす。これらの結果から考えられることは、15cmの長さを記述しようとする際に、脳内でのプログラミングの段階で、すでに情報が抑制的であることである。

fig 2はR 1からL 3までの各試行についての平均値を、グループ別に示したものであ



る。なおグラフ中の横線は、全被検者のRの平均値Lの平均値である。方法で述べたように(+)グループが●印、(0)グループが○印、(-)グループが×印である。

5cmについてみると、初めは抑制が強いが徐々に抑制がとれていき、L2L3では、かなり正確に記述している。このことは、脳内で5cmという長さをイメージした場合に、回数を重ねるにつれて抑制がとれてくるのか、筋運動として作業しようとした場合に抑制がかかるのかという疑問がでてくる。しかし、L2、L3と抑制がとれて真の値に近くなった段階で頭うちの様相がみられることから、やはり筋運動として情報が伝達された段階での初回抑制が強く働き、徐々に開放されてくるものと考えられる。

グループ別にみても、(+)グループでは各試行とも最も短くなっており、第一実験において15cmをもっとも短いと判断したグループでは、5cmの記述に対しても最も短くイメージしていることが著名である。(-)グループでは最も抑制が弱く、(0)グループが中庸を得ており、長さに対するイメージの同一性がうかがわれる。左右差については、本実験が右手試行から左手試行へという順序でおこなっているために、左手試行の抑制が弱いのかもしれず、今回は論じられない。

10cmについてみても5cmと同様であるが、右手での初回抑制がより強く現われて、同じように徐々に緩和していく傾向がさらにはっきりしている。左手作業に替ると、また初回抑制が現われるものの、またすぐ開放される。L2の真の値より長く記述した後でのL3では、再び抑制がかかっている。ということは、先に述べたように脳内情報は、かなり正確なものとして記憶されているものと考えられる。右手の平均値9.5cm、左手の平均値10.03cmと何れの長さよりも真の値に近い。脳内記憶として最も正確に記憶されている長さの単位は

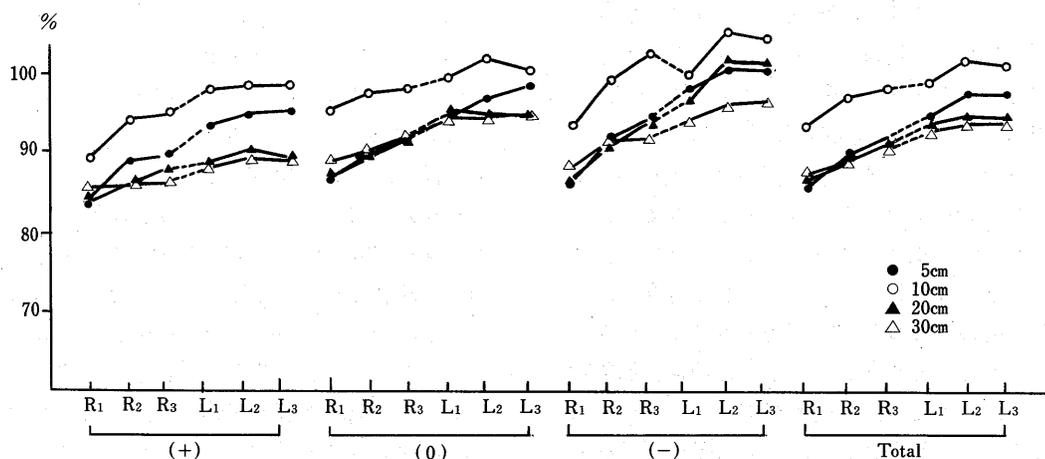
10cmあたりであるらしい。

20cmについてみると右手では、5cm、10cmの場合と余りかわらないが、初回抑制が強く17.15cmと短くなっており、段々に開放されていく様子がさらにはっきりしてくる。ここで顕著なのは(-)グループの初回抑制である。また第一実験について述べた脳内での長さに関する抑制傾向は、ここでもはっきり表われており、(0)グループよりも抑制の少ない(-)グループがより正確な長さを記述している。この脳内情報の正確さが、さらに抑制された形で各グループが併行移動することは、筋運動のところで更に抑制がかかるものと考えられる。

30cmについてみると、(+)グループでの抑制が、他の長さに比して一段と強く現われている。また真の値に対しては(-)傾向がさらに強くなっている。

このようにいずれの長さにおいても、(+)グループの抑制が最も強く、(0)グループが中程度に位置し、(-)グループが最も弱い。全体として抑制が強く、(0)グループが長さを正確に表現できていない。むしろ(-)グループの方が真の長さに近い。また左手で線を記述するについては、真直に線をひくのが難しく、おぼつかない感じであったが、右手より抑制がとれていて真の値に近い。しかし、左右差ではなく、回で重ねていくと、脳内のイメージ抑制がとれていくからではないかと考える。

fig 3は、グループ間の相違についてもっとはっきりみられるように、各試行を真の値100に対する比として表わしたものである。●印を5cm、○印10cm、▲印を20cm、△印を30cmとした、ここで最もはっきりしているのは、10cmがどのグループにおいても真の値に近いことである。次いで、5cmの(+)グループが真の値に近く、(0)グループのL2、L3でも同様の結果がみられる。(-)グループの



10cmのL1で、強く抑制がかかっているのが顕著であるが、これはR3でほとんど抑制がとれて、真の値に達しているところから、脳内イメージを充足していることを視覚から脳へパフォーマンス情報のフィードバックがあり、左手作業に運動がきりかわったところで再び抑制がかけられたものと考えられる。30cmでみると、(+)グループでは20cmよりやや抑制が強くなっているが、(○)グループではほとんど差がない。しかし、(-)グループでは試行がすすむにつれて抑制が強くなる傾向がみられる。

以上グループ別の相違を全体的にみると、(○)グループでは各長さに対して5cm以外は類似している。また(-)グループでは100%をこす値を出す、(+)グループではいずれの試行も100%に満たないというように、長さに対する脳内記憶には個体差があると考えられる。ただし、初回抑制はどのグループにも余り差が無く表われて、その抑制が徐々にとれていく過程で相違がでてくる。

グループ別の枠を外して全体の様子を総合的にみたのが右端のグラフである。fig 2の実数値では長さの種類によって差が多いようにみえるが、比率としてその誤差をみると、10cm以外のR1 R2 R3は全く類似した傾向

である。しかしL1 L2 L3と試行回数がすすむにつれて長さによる相違がでてきて、5cm, 20cm, 30cmと長くなるにつれて抑制が強くなっていく。しかし、この左右差については、前にも述べたように脳内プログラムの抑制効果であるのか、左右の筋肉運動における差なのかということについては、今後の課題としたい。

まとめ

- ・脳内で動作のプログラミングをしようとする場合、イメージ(記憶の想起)の段階からちがいがでてくる。このイメージのちがいは「長さ」に関する限り共通な傾向をもつ。すなわち、実際の長さを短めに判断したグループでは、或る長さを記述した場合、より長くなる。また長めに判断したグループでは、短めに記述し、常に制御が強い。
- ・最も正確に把握している長さは、10cmあたりであると考えられる。10cmを除いて5cm, 20cm, 30cm順で長くなるにつれてやや抑制が強まっていく。
- ・初回試行では、いずれの長さ、グループについても共通に抑制が強くなる。そして試行回数がすすむと抑制がとれてきて、長さ

長さに関する一考察

よる相違がでてくる。

・制御がとれて真の値をこえると、再び抑制がかかってくる。このことは、視覚からの情報のフィードバックが行われるものと考えられる。

・長さを正しく判断できたグループよりも、短めに判断したグループの方が、より正確に「長さ」を記述できることから、脳内プログラミングが筋運動として実現される段階でも抑制がかかるものと考えられる。

参考文献

- 1) 四肢動作にみられる協応能の発達：渡辺俊男（体力科学，1976，VoL25，No.3
- 2) 上肢の動きにおける調節の仕方からみた巧緻性：渡辺俊男（スポーツ科学研究所報告1975)
- 3) 生体の運動機構とその制御：真島英信，猪飼道夫編，（杏林書院）
- 4) 運動学習の心理学：N. シンガー著（松田岩男監訳）（大修館書店）