

競技の場における能力発揮の問題と 暗示効果に関する実験及び考察

富 田 善 太 郎

Ⅰ 体力の生理的限界と心理的限界

1 体力発揮についての学説

Nocker は、一般的に人間が能力を出す段階を四階段に分けている。すなわち、日常生活における作業強度は全能力の20%以下である。また中等度の努力を要する作業では、全能力の20~70%を発揮するものであり、これには諸種の運動競技の練習や、日常筋作業や、レクリエーションとして行なう身体運動がすべてふくまれる。そして、これを第一次予備能力と呼んでいる。さらに、トレーニングといわれるような運動は全能力の70~90%を発揮するものであり、これは第二次予備能力が発揮されたものであるとしている。これ以上の能力の発揮は、意志の支配を越えるものであり、危急に際して、無意識的コントロールにより行なわれるものであり、これは第三次予備能力の発動によるものであるとしている。

競技の場は、異常な精神的興奮をひきおこすわけであるが、この場合に、全能力の90%あるいは、それ以上を発揮できれば、その競技者はよい競技者ということができよう。オリンピックその他の大試合で、かえって思いがけない記録を出して活躍する選手があることはまれではないが、これはまさによい意味で俗にいう火事場の「馬鹿力」を発揮したものである。

Steinhaus は、競技者の能力に関して次のような考え方をもっている。まず人体には、解剖学的構造およびそれに由来する生理学的条件に規定される能力があり、この能力の上限は個人において一定したものである。しかし発揮される能力は、同一個人においても、必ずしも一定しているとは限らず、その人の心理的条件によって著しく左右されるものである。したがって、人間の能力には、

個人に固有の生理的限界と、個人においても変動する心理的限界とがあるということが出来る。一般的にいえば、生理的限界が高い人ほど、能力発揮の水準が高いと期待される。しかし、生理的限界が高いことは、高い能力発揮の「必要条件」であっても、「十分な条件」ではない。「十分な条件」は心理的限界の水準が高いということである。そしてすぐれた競技者は、生理的限界が高いばかりでなく、心理的限界を生理的限界に限りなく接近させることのできる人であるといえよう。

2 体力・技術の評価の場合

このような体力の生理的限界と心理的限界は、すべての体力の測定の場合に考えられなくてはならないものである。まず、体力を測定しようとする場合に、最も大切なことは、被検者が最大の努力をするということである。被検者自身は、意識的には、いつも最大の努力をしている筈であるが、被検者自身でも、その最大努力の水準を知ることにはできない。すなわち、努力の感覚はあるが、努力の程度を評価することは不可能である。このように考えると、体力を測定するとき、「ほんとうの最大筋力とは何か」ということが最も切実な問題となる。

同様のことは技術を発揮するという、スキルの面にも見られる。高度の技術を要する競技では、諸種の筋群が、中枢神経のたしかなコントロールのもとに、高度に統一された状態ではじめて成り立つものであり、わずかの統制の乱れがあれば、技術のまとまりはなくなってしまふものである。競技者の心に動揺が来る場合には、このまとまりが乱れるために、自己の最高の能力を発揮することができなくなる。すなわち、心理的条件が整わなければ、自己の最高の技術を発揮することがで

きなくなる。これは、運動技術のための神経機構が相当に不安定なものであることを示すものである。

練習によって形成されたこの中枢神経系のまとまった例は、Sherrington の統一作用 (integrative action) とか、Pavlov のいう動的常同型 (dynamic stereotype) というものに相当し、これが発現には、精神状態のまとまり、あるいは、心理的限界を高く保持することが必要である。競技の場における「おちげ」「あがり」「スランプ」等の問題と直接の関連をもつものである。

II 催眠暗示による筋力の変化に関する実験とその考察

前述の、体力の生理的限界と心理的限界の問題への手がかりの一環として、暗示による筋力の変化に関する実験を行なった。

1 実験の方法

① 実験の対象

高等学校 1・2 年生バレー部選手
男子 4 名 女子 7 名

② 実験の期間 昭和38年10、11月の間

③ 筋力測定部位

背筋力計を使用して、脚筋力を測定した。

④ 覚醒時測定

最大努力をもって、2～3分間隔で3回脚筋力を測定し、其の平均をもって覚醒時測定値①を得た。10～15分間隔で前項の如き手続きを繰り返して、それぞれ覚醒時測定値②③④を得た。

⑤ 催眠実験のための測定

覚醒時測定から1～2週間の後、催眠実験のための測定を実施した。催眠実験の4つの測定値は各々次のような手続によって得た。

① 催眠暗示(強くなった)

1人づつ筆者が催眠に誘導した。小学生、中学生の場合は、全員を最も深い催眠に誘導することができたが、高校生の場合は、大部分が中等度の催眠にとどまり、一部分が人格催眠の深さに達した程度であった。

できるだけ深い催眠状態において、次のような暗示を与えて3回脚筋力を測定し、これを平均した。

「あなたはものすごく力が強くなっています。今まで出せなかったような強い力を出すことができ、新記録を作ることができます。どんなに頑張っても身体に障害をおこすようなことはありません。」

② 催眠暗示(弱くなった)

前項の測定につづき、催眠状態のまま、次のような暗示を与えて3回測定し、平均した。「あなたの力はすっかり弱くなりました。なんぼがんばっても、どうしても身体に力がいりません。しかし、どのくらい力があるか測りますからできるだけ頑張ってください。」

③ 後催眠暗示(弱くなっている)

④ 後催眠暗示(強くなっている)

前①②項の測定につづいて、催眠中に次のような後催眠暗示を与える。「今から5つ数えると、とても素晴らしいよい気持ちで目が覚めます。目がさめてから6回測定します。はじめの3回は、すっかり身体力がぬけてしまったようで、どうしても強い力が出ません。そこで私が1つ拍子します。この後の3回にはものすごく力が強くなった感じで、今まで出なかったような強い力が出ます。今から目を覚ましますが、催眠中のことはすっかり忘れていきます。」以上の暗示の後に6回測定し、前3回の平均を③とし、後3回の平均を④とした。

2 実験結果の考察

高校の実験結果を提示し、考察したいと思う。前項の覚醒時測定の4測定値と順次に対応する催眠実験時の4測定値を対比したのが挿入図表である。表IⅢは個人の変化の相を見るために個人別の測定値を記入した。表IⅣは集団としての変化を見るために集団の平均を検討している。

表I 覚醒時と催眠実験時の筋力の比較（男子）

氏名	覚醒時			催眠暗示 (強くなつた①)			差			覚醒時			後催眠暗示 (弱くなつて いる②)			差			覚醒時			後催眠暗示 (強くなつ ている③)			差			
	①	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
U. I	131.7	147.3	+ 15.6	121.3	121.7	+ 0.4	127.7	89.3	- 38.4	137.0	107.3	- 29.7																
H. T	126.0	135.7	+ 9.7	127.3	102.7	- 24.6	124.7	104.7	- 20.0	114.3	130.3	+ 16.0																
S. A	117.0	124.0	+ 7.0	117.0	93.3	- 23.7	118.7	120.0	+ 1.3	121.3	131.0	+ 9.7																
K. T	110.7	121.7	+ 11.0	112.3	120.0	+ 7.7	106.0	109.3	+ 3.3	106.0	112.0	+ 6.0																
平均	121.4	132.2	+ 10.3	119.5	109.4	- 10.1	119.3	105.8	- 14.7	119.7	120.2	- 0.5																
t ₀ 差の有意性			5.84 1%の確率で有意			1.22 なし			1.51 なし			0.049 なし																

表II 覚醒時と催眠実験時の筋力の比較（女子）

氏名	覚醒時			催眠暗示 (強くなつた①)			差			覚醒時			後催眠暗示 (弱くなつた②)			差			覚醒時			後催眠暗示 (強くなつた③)			差		
	①	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
T. I	92.0	108.7	+ 16.7	87.3	85.3	- 2.0	101.5	76.0	- 25.5	98.2	85.7	- 12.5															
Y. I	100.2	115.7	+ 15.5	99.5	84.0	- 15.5	106.0	80.7	- 25.3	105.2	108.3	+ 3.1															
H. O	91.2	107.3	+ 16.1	99.0	79.7	- 19.3	101.1	74.3	- 26.8	106.2	108.7	+ 2.5															
Y. I	109.1	115.7	+ 6.6	94.2	84.0	- 10.2	109.3	80.7	- 28.6	112.0	122.3	+ 10.3															
M. N	76.2	85.0	+ 8.8	74.3	67.6	- 6.7	75.2	75.3	+ 0.1	74.4	78.0	+ 3.6															
H. M	79.0	91.0	+ 12.0	73.0	58.3	- 14.7	64.0	56.3	- 7.7	68.0	75.0	+ 7.0															
Y. N	68.0	103.3	+ 35.3	90.0	67.0	- 23.0	84.0	60.0	- 24.0	89.0	92.6	+ 3.6															
平均	88.0	103.8	+ 15.9	88.2	75.1	- 13.1	91.6	71.9	- 19.7	93.3	95.6	+ 2.5															
t ₀ 有意性 1%の確率で			4.47 有意			4.81 有意			4.61 有意			0.92 なし															

表III (男子)

比較項目	被験者 検数	M ₁	M ₂	M ₂ -M ₁	変化率	t ₀	有意性
1. 覚醒時筋力の平均① 2. 催眠暗示の筋力④ (強くなった)	4人	121.4 kg	132.2 kg	+ 10.3 kg	+ 8.5%	5.84	1%で有意
1. 覚醒時の平均② 2. 催眠暗示⑤ (弱くなった)	4人	119.5	109.4	- 10.1	- 8.4%	1.22	なし
1. 覚醒時の平均③ 2. 後催眠暗示⑥ (弱くなる)	4人	119.3	105.8	- 14.7	- 12.3%	1.51	なし
1. 覚醒時の平均④ 2. 後催眠暗示⑦ (強くなる)	4人	119.7	120.2	+ 6.0	+ 5.0%	0.049	なし

表Ⅳ (女子)

比較項目	被検者 検数	M ₁	M ₂	M ₂ -M ₁	変化率	t ₀	有意性
1. 覚醒時筋力の平均① 2. 催眠暗示の筋力① (強くなった)	7人	88.0 ^{kg}	103.8 ^{kg}	+ 15.9 ^{kg}	+ 18.1%	4.47	1%で 有意
1. 覚醒時の平均② 2. 催眠暗示② (弱くなった)	7人	88.2	75.1	- 13.1	- 14.8%	4.81	有意
1. 覚醒時の平均③ 2. 後催眠暗示③ (弱くなる)	7人	91.6	71.9	- 19.7	- 21.5%	4.61	有意
1. 覚醒時の平均④ 2. 後催眠暗示④ (強くなる)	7人	93.3	95.6	+ 2.5	+ 2.6%	0.92	なし

① 暗示の筋力に及ぼす影響について

どの場合にも、被検者の意識においては、最大努力を発揮したつもりであるのに、催眠による暗示を与えられていれば、図表の数値のような相異を生ずる。暗示の筋力発揮に及ぼす強い影響力を見ることができる。

② いわゆる火急の場合の「馬鹿力」の発揮について

④ 男女共、催眠中に「強くなった」と暗示された場合には、覚醒時の最大努力よりも大きな筋力を発揮している。これは両者共1%の確率で有意となっている。後催眠暗示によって、覚醒時よりも大きな筋力を発揮させることは、男女共不可能であった。

催眠暗示「弱くなった」と後催眠暗示「弱くなっている」では、女子は有意差があるが、男子は有意差がでていない。

実験結果の数値及び筆者の実験指導の経験から、女子の方が催眠誘導も容易であるし、暗示の筋力発揮に対する影響も、女子の方が大きいように見られる。

⑤ 催眠暗示による「馬鹿力」の発揮には、各種の微妙な操作と条件が介入するように考えられる。

⑥ 急速に、なるべく深い催眠に誘導して、速やかに暗示を与えて筋力を発揮させた方が、顕著に強力な筋力が発揮されるようである。筆者の、小学生、中学生を対象とし

た実験においては、催眠誘導に相当長時間を要したので、強い筋力の発揮のできなかった被検者があった。高校生を対象とした本実験においても、熟練と操作の改善によって、より著しい筋力の発揮が期待できるのではないかと推量している。東京大学の猪飼教授のアメリカにおける実験では、26.5%の増加が報告されている。(註) I

⑦ 実験に使用する筋肉は、日頃全力発揮の機会の少ない筋肉を使用する方が、顕著な筋力の発揮ができるのではないかと考えられる。筆者は小・中学生においては、握力の実験も実施したが、これでは筋力の発揮が一層困難であった。前記猪飼教授の実験は、前腕屈筋であり、日常生活において、これのみの全力発揮が珍しい部位であるということも一考に値しよう。

⑧ 暗示の影響は、個人によって著しい差があることが、数値によって認められる。又其の時によっても異なる。原因は後述するところとも大いに関係があると思われるが、暗示の操作そのものが微妙であることを認めねばならないであろう。即ち、熟練した施術者の、適時、適所のデリケートな操作によって偉効を奏するものと言えるであろう。

3 実験結果の解釈

催眠状態で示唆を与えることによって、最大筋

力を増大させることができたが、筆者等は、これを次のように想定して考察したいと思う。

すなわち、人間の筋力の表現は、一般に心理的に誘導された制止によって限定されている。そしてこの制止は、種々の環境条件や、ないし実験条件の変化によって変動するものである。この制止の概念は、Pavlov の条件反射における内制止のそれに相当するものである。

筋力の発現が、最大努力に伴う痛みや、その他の心配や、心配性の視の過度の警告や、そのほか、陰性条件反応の条件刺激として作用するすべての因子によって、大脳に制止が生じているものであるならば、これを内制止 (internal inhibition) と考えることができるので、外制止 (external inhibition) を生ぜしめて、内制止を外制止によって脱制止するという機構を研究することができる。

催眠の施術者は、暗示を通じて、催眠中声に反応し易くなっている人の大脳皮質に陽性および陰性条件反応を形成することができると考えればよからう。「あなたは非常に強い力を出すことができる」とか「あなたは痛みを感じることなく、自分の最高記録を破ることができる」という術者の暗示は、何らかの方法で、陽性の痕跡を統一し、これまでに得た陰性の痕跡を抑制し、筋肉を支配する大脳の力をほとんど完全にまで解放するような機構、すなわち脱制止がおこると考えることができる。

Ⅲ 体力の限界の制御の方法と暗示

1 内制止と教育の問題

体力をはじめ、その他の諸種の能力を発揮するとき、そのあらわれる能力の水準は、自己のもつ絶対的能力の幾割かであって、これを決定するのは心理的限界である。絶対的能力は直接知ることとはできないものであり、直接知りうるものは心理的限界である。この心理的限界は、各種の条件により変化しうるものであり、その条件として、催眠中の暗示とか、大きい音とか、薬物というものなどがある。外部から与えられる条件が心理的限界を変化する機構に関しては、筆者らは、大脳にこれまで形成されている内制止が、外界から与

えられる刺激によって制止を受け、いわゆる脱制止という状態がおこるのであるという考え方をとっている。

この内制止は、各個人の生活の歴史の中に形成されたものであり、個人に特有の構造をもつものである。ここにいう生活の歴史の中には、子どもの安全を願う親の忠告や、危害予防のために与えられる教師の警告や、仲間の間に生ずる優劣関係や、諸種の企ての成功、不成功の体験などが含まれる。

このような親や教師のおしへの繰り返しは、言葉を通じての条件づけとなり、ある事態に遭遇したとき、つねに大脳に一種の制止作用を反射的におこすようになる。仲間の間の優劣の体験は、強い相手に遭遇しただけで、同様の制止作用がおこるであろう。これ等のことは競技者がよく体験するところである。

しかし、この内制止というものは、単に全力発揮のブレーキという消極的意味だけをもつものではなく、人体の保護機構としての大切な意味をもつものである。ただ内制止があまりにも固定化している状態は、その個人の能力が、それだけ局限された結果となり、体力或は能力を縮小したこととなるので有利なことではない。もし吾々が内制止を一つの明確な計画のもとに形成し、必要に応じて、自己の目的に副うように、いつでも脱制止できるような状態におくことができるならば、最も望ましいことと言えるであろう。これは教育に関する広い問題である。

2 催眠を体育・スポーツへ直接使用することの問題点

この問題について、米国・National Federation of State High School Athletic Association Committee on the Medical Aspects of Sports of the American Medical Association の声明がある。

すなわち、催眠が運動能力の発揮に有効であるというので、むやみにこれを使用することは危険なことである。多くの場合に、催眠後の暗示を用いるが、これは合理的な疲労の出現をおくらせ、過度の作業を強いる結果となり、自体に対する一種の警戒の域をこえることである。本来運動競技

で競うことは、自己の最大の能力を出すことにおいて意味があるが、それはあくまで、他人の力を借りないでなされなくてはならない。この意味で、催眠の示唆を与えてもらうことは、薬物の使用と同様に、他人による人為的のものであり、競技者のとるべきものではない。選手たちは、自分自身の手段により、自己の最高の出来ばえを示すべきである。以上がその主張であり、筆者も趣旨としては全面的に賛成であるが、次の二点を提示しておきたい。

① 催眠の体育、スポーツへの正しい利用は吾が国では全く未開拓であり、ましてや警告のおこっている事情もない。筆者は、自己の努力を放棄して、安易に競技能力の向上を図るためにではなく、正しく有効な心身のトレーニングのために、催眠心理の研究と実験が深められることが望ましいと信ずる。何となれば、催眠心理というも普通の覚醒心理の延長に過ぎず、覚醒時の心身のトレーニングのための有効な示唆を得ることができると考えるからである。

② 催眠暗示によって、不安・恐怖、或は誤った自己暗示を切断して、悪癖や疾病を改善治療する機構を応用して、競技場における「おぢけ」「あがり」「スランプ」の指導に利用したいと意図している。又、メンタル・リハーサル効果も確かめたい。

小学生の水泳不能者の水泳実習に際し、不能者を二分し、一方には催眠による暗示を与え、メンタル・リハーサルの過程を実施し、他の非暗示グループと、進歩の状態を比較した。これに類した他の実験もすすめているが、現在までのところ、明らかな暗示効果や、メンタル・リハーサル効果について発表できる段階にまでは至っていない。これについては、次の事項を省察しつつ、研究と実験を深めて行きたいと思う。

④ 競技の場の不安・恐怖・自己暗示等は、催眠で改善治療し易い悪癖・疾病の場合のそれとやや趣を異にするのではないか。其の間の相異と之に対する処方、操作に工夫を要するであろう。

⑤ 暗示の機構は微妙であり、実效をあげるには熟練を必要とする。特に、如何なる暗示を、如何なる時機に、如何ように与えるかが暗示効果のキーポイントになるわけであるが、これについての研究が深められねばならない。

3 脱制止への自己訓練についての着眼点

安易に薬物や他者催眠に頼ることは望ましい事ではない。しかし、内制止の構造とこの内制止を制止する脱制止の機構がわかったので、これを自分でコントロールできるようにすれば、前述の批判にこたえることができるであろう。自分自身による脱制止は、工夫と訓練を要することは勿論であるが、これについてのいくつかの着眼点を考察しよう。

① 自己脱制止には、何らかの「きっかけ」が必要である。

これは競技者が訓練の過程において、自分に適した形で求めなくてはならないが、「かけ声」・「気合」をかけるというのも一つの方法である。このきっかけによって一時的自己催眠 (Self-hypnosis) の状態を形成するものと考えられる。

② 言葉による示唆 (暗示)

催眠においては、「あなたは強くなった」という示唆によってはじめて強くなるものであり、何も示唆がない場合は、筋力は明らかに覚醒時より低下している。すなわち、催眠によって内制止が除かれるが、活動する大脳の部位に強い活動を与えるには、言葉を通じての示唆が必要である。この示唆は、おそらく、Penfield のいう中枢脳系と称する間脳を中心とした脳の部位からの、大脳皮質運動領への賦活作用を引きおこすものと考えられる。

ふだん出すことのできないような能力は、大脳皮質運動領の一部が、間脳や皮質下の脳から、あるいは古い皮質から賦活されると共に、その他の部位が制止されるという条件下で得られるといえよう。これを別の言葉でいえば「精神の集中」である。この操作は、他人の力をかりずに、自分一人でできるように修練することができる。これを

「自己集中」と称している。短時間でも、精神を集中して練習することが有効であるし、如何なる危急の状況下でも、自己集中ができるように、ふだんから訓練しておくことが、競技者の精神訓練として必要である。

競技のトレーニングの過程においては、後述するように、被暗示性が非常に昂進した状態になることがある。このような状態下でのコーチや指導者の一言一句は、催眠の施術者の一言一句のような働きを競技者に与えるであろう。このような場合に、コーチや指導者は、競技者の心理状態を洞察し、言葉による示唆を最高度に活用すべきであろう。

③ 自律訓練法と弛緩法

心身の不必要な緊張を抜き、自己暗示、自己催眠への段階的操作によって、身心を賦活強化しようとする点に、自律訓練法と弛緩法のねらいがあるといえよう。これらは、筋からの知覚刺激を減少することによって、大脳に存在する内制止を減退させようと意図するものといえるが、リラクセーションから、積極的に強い力を出そうとすれば、弛緩という背景のもとに、強い精神集中が必要である。この移行操作に工夫を要するといえよう。

④ 積極的身体運動による内制止の除去

① ウォーミング・アップの意味

「思考の集中」のために歩行することは、古来から有効であるといわれている。ウォーミング・アップは、競技の前や、運動練習の前に行なわれる軽度の運動であるが、これは、代謝や循環・呼吸系を準備状態にし、筋肉の温度をあげ、筋運動の効率を高めるためという純生理学的な意味の外に、大脳皮質の内制止を除くという機構の面からも検討すべきものと考えられる。

② 疲労と「内制止の除去」或は「精神の集中」

Mateeff は次のように述べている。「疲れたときには、思考力が記憶にある種のふるいをかける働きをする。そして激しい努力は当面の課題の解決のために、適切な経験を引き出すことができる。このようにして、疲労したときには、かえって思考の様式や表現にすばらしいものがでてくる」(註Ⅰ)

③ ハード・トレーニング

ハード・トレーニングの結果、疲労こんぱいの極、^①もうどうにでもなれ、という状態は、被暗示性が昂進し、内制止の除去に最も適した状態といえる。この状態下において、パーソナリティーの転換を期待するのは、「根性作り」の方法として、極めて有意義であると考えられる。すなわち、生理的、技術的意味において、ハード・トレーニングを論ずると共に、心理面の強化という点からも、ハード・トレーニングの場面が考えられ、利用されるべきであろう。

註Ⅰ 体力の生理的限界と心理的限界に関する実験的研究 猪飼道夫 東京大学教育学部紀要 第5巻1960年

註Ⅱ 体育とスポーツ No.5, June 1958, 299.