

國學院大學學術情報リポジトリ

発題5運動生理学・健康科学の視点から(平成二十一年度國學院大學人間開発学会第一回大会
國學院大學人間開発学会設立記念公開講演会・シンポジウム
人間開発学研究の胎動--大学の行方を見据えて) --
(公開シンポジウム人間開発学の樹立に向けて--展望と課題)

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 原, 英喜 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00001175

《発題⑤》「運動生理学・健康科学の視点から」

原 英喜

一、「生きる」ことを考える

(一) 恒常性について

まず第一に考えることは、人間として生きていることである。日々の生活を営む上では、体温を保ち、呼吸を続けて、自分の頭脳で考えながら行動を起こすことが可能な状態にあるということである。体内の諸機関が外部の環境の変化に対して、体内環境を一定に保っている状態、つまり恒常性が維持されていること、ホメオスタシスが保たれていることの大切さを理解することである。そして、生きるために食事をして、体を動かして、睡眠をとることが、自分で調整できることが、大前提であろう。このことは、「命の大切さ」「人を尊重すること」につながるとても重要な内容であろう。どのような学問をするにしても、どのような教育に携わるとしても、すべての根源であり、最も尊重されることであろう。

(もちろん、医療や介護の現場においては、必ずしも完全に当てはまらない場合もあるのかもしれませんが。)

(二) 発達について

次に、生体は一定の状態をそれほど長く保っているわけではなく、時々刻々変化する状況において、その人がうまく自分の持つ能力を発揮しているかということが大事なことであろう。その時々、その能力をうまく発揮するように、主に体の内部環境が整

うことが大切である。成長に伴って、例えば身長が伸びるなど、体に変化するというほどの時間経過があるわけでもないのに、体の使い方がわかると、それまでできなかったことができるようになることがある。発育ではなく発達といえよう。あるいは、老化に伴って衰えた体に合わせた使い方ができるようになることも発達と捉え、身体的な成長が止まって、いわゆる老化が始まってからも発達できるという考え方である。オリンピックなどの競技が求める、より良いパフォーマンスが成し遂げられるとは限らなくても、その個人にとっては発達し続けることが可能であると考えたい。この発達は、身体的な発達だけに留まるだけではなく、知的な発達にも大きく関与しており、身体的な活動を通して得た経験が、知的な発達を左右すると考えられる。

(三) 適応できる能力

目標を設定した事に向かって、トレーニングを積むと、初期段階と比較して能力が上がってくるとき、「変化しうる能力」があったと捉えることができる。この、「変化しうる能力」をトレーナビリティ (trainability) という。できなかったことができるようになる、と捉えれば、正にトレーナビリティこそが能力の開発を成し遂げることができる素質といえるのではないだろうか。

二、指導者養成を考える

健康や運動の指導にとって必要なことは、これまで述べてきたことを、指導の対象となる人にどのように役立てることができ

きるかということになる。

役立てるために、指導者として必要なものは、

① 動きを見る眼（必ずしも動いているとは限らないし、必ずしも見えている事象とは限らないが）

② 目的に対して、どのような働きかけをするか、また、外から受ける刺激に対してどのような反応・変化をするか予測すること

これらの実例について、私自身がかわつてきた例を紹介する。

例① 弓道の射における「離れ」

例② 身体を水につけるときの自律的な生体反応

下の図1に示したものは体の外からでは見えない反応であり、水浸時の大静脈と大静脈の太さの変化などから根拠が説明できよう（次頁図2）。身体を空気中（ E. air ）と水中（ E. water ）に立たせたときの血管の超音波画像である。水圧により動脈も静脈も圧力は受けているが、大動脈径に大きな変化は現れない。一方の大静脈径は血液の静脈還流量が増えるので、血管径が大きくなっていることが読み取れる。

三、科学として

どのようなことが、生体の反応として起こりそうか、それを予見するために多くの症例を集め普遍性や一般性を検討する。単なる経験だけではなく、原因と結果を説明する科学的な視点からの根拠を捕まえないといけない。しかし、生き物を対象とするときは、一つとして同じ条件はないともいえよう。そこで、

図1

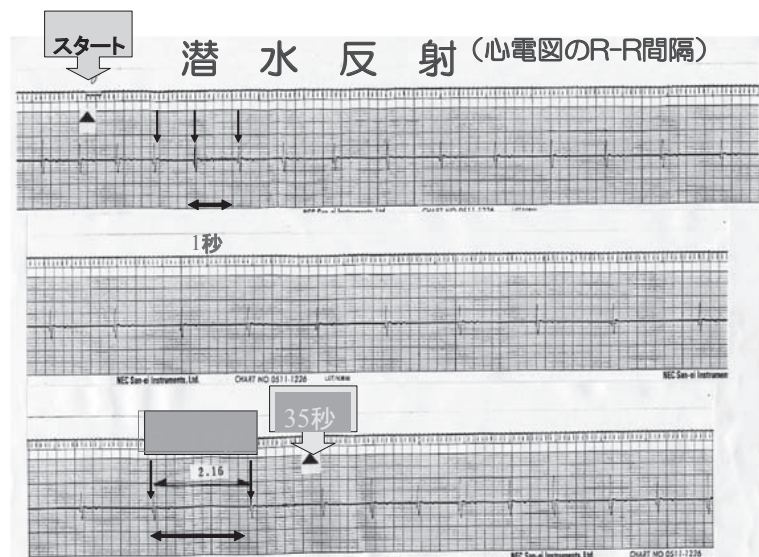


図1. 水中に体を沈めたときに起こる循環系の反応を、心電図に現れる波形から観察（R-R間隔の延長）したもの。息を止めて頭まで水に浸かったスタート時では、R波とR波の時間間隔は1秒であったが、35秒後では、2.16秒に延長した。

個別性や個体差を忘れてはならない。しかし、指導によって次に何が起こるかを予見する材料として、得られた知識や経験を、実践の場に当てはめて目的の達成を促すためには、科学として得られた知見を対象者に還元することとなる。研究の目的は、この応用すること、還元することができるところを探るところにある。

四、健康維持・増進のために

運動は生体にとって、薬剤などと同じように、諸刃の剣である。運動の目的が、例えば生活習慣病の予防であれば、水の浮力による膝や腰への体重の負担を軽くした運動処方ができる。

図 2

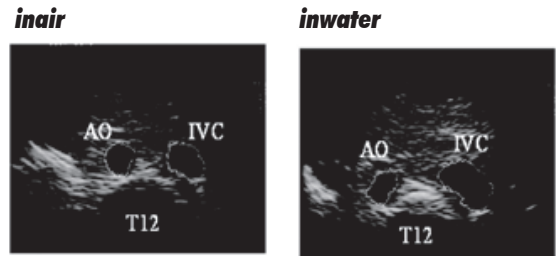


図2 陸上と水中の立位における下大静脈の横断図
AO：腹大動脈 IVC：下大静脈 T12：第12胸椎

さらに、陸上における運動と同じように酸素を燃やしエネルギーを消費するとしても、水を利用した水中運動は心臓への負担を軽くすることができて心拍数や血圧の面からも有効な運動方法を設定することが可能となる。

運動で血管や筋肉の新生・再生を促すことは、多くのスポーツのトレーニングの場で利用されていることである。このような反応を利用して発揮する筋力や持久力の向上を狙ったトレーニングが行われている。ところが、動物実験の段階ではあるが、最近の知見として、運動が血管や筋肉の新生・再生を促すだけではなく、脳における神経細胞を新生させる可能性が出てきている。誕生したての脳ではなくても、運動が刺激となり脳内の神経を再生させることが報告され始めている。

情動や記憶などを司る脳の海馬の歯状回といわれる部分で、神経細胞の新生が運動後にのみ見られたことが発表されている（第60回日本体育学会、征矢英昭・筑波大学）。運動することが、生きることに欠かせないことや、運動能力だけに留まらず、人間として様々な能力を発揮することに貢献することを伝えてゆかなければならないと考える。このようにして得られた知見を元に、次なる世代に応用し活用して行くことが人間開発であり、國學院大學にその場ができたと考えている。

図3. 息継ぎを探るとき、水面下の状況を理解し、見ることができない空気の流れを見えるようにすることで、実態の把握が可能となる。

図3



図4. 同じ酸素量を摂取するよう運動強度を設定した運動を陸上と水中で行わせたときに、心拍数や血圧に表れる生体反応の違い。

図4

水中運動と陸上運動の心拍数と血圧の比較

心拍数

最高血圧

最低血圧

