

## 仙台大学生におけるスポーツに関する誤った知識の保持状況

荒井 龍 弥

### The State of the Misconceptions about Sports within Students at a College of Sports Science

Tatsuya Arai

A topic of recent interest in educational psychology is that students have wrong or scientifically unreasonable knowledge. This knowledge is called by various terms, for example, "misconception", "conceptual bug", "lay theory" or "RU-bar".

In a college of sports science, it is an important educational target to remove misconceptions about sports. In this study, two investigations were carried out to reveal what sort of misconceptions about sports students had. In a preliminary research, 673 students in a college of sports science were asked to report about their misconceptions after having had the concept of RU-bar explained in an educational psychology class. From their reports, 47 things were judged to be misconceptions. Then, in the main research, 241 students were asked to rate 23 misconceptions selected from the 47, using a 5-scale rating method. They did the rating twice, to recall when they were in high school and the present time. The results showed the following.

1) When they were in high school, the average rating of 12 out of the 23 items was higher than 3, suggesting that many students had several misconceptions at high school. But nowadays, this number has reduced by half. It would seem that education at college was effective.

2) Within the items related to each other, because the value of partial correlation was low, this means that students answered without consistency. It was considered that any RU-bar did not exist in these items.

**Key words** : misconception, RU-bar, sports

#### 問 題

学習者が誤った知識, より厳密には経験科学もしくは実証科学的経験に照らして誤っていると判断される知識を所持していると思われる現象がしばしば指摘されている。これらの知識は, 誤概念, 概念バグあるいはしろうと理論等と表現され, 特に科学教育領域においてかなりの研究がなされてきた。科学教育領域でこれらの研究が多いのは, 科学的知見から知識正誤の判断が下しやすいこと, 及びこれらの誤った知識を積極的意図的に教育することはまずあり得ないために, 知識の獲得過程で思考が及ぼす影響を

考察するためのよい事例となること等の事情によるものと推測される。

学習者の誤った知識を修正する場合, 知識内容により, かなりの困難が予想される場合とそうでない場合が考えられる。学校における授業に代表される意図的教育場面を計画する場合, この修正困難度の予測は重要である。単にその誤りを指摘するのみでは修正に至らない(修正困難度が高い)と予想される場合には, それにふさわしい修正方略を含んだ計画が必要となるためである。

特定の誤った知識の修正困難度を規定する一要因として, 他の知識群との相互関連性をあげ

ることができよう。多くの事例群によって支えられている（根拠がたくさんある）と学習者が考えていたり、関連情報が相互により多く結びついていてと考えられる知識ほど、所与の知識に対する確信が強く、それゆえに修正に困難をきたすことが予想できるのである。このことを逆に言い換えれば、他の知識群とはそれほど結びついていない、やや孤立的な状態の知識は、比較的容易に修正できるとも言える。

このように考えると、細谷(1970)のいう  $\bar{r}_u$  (ル・バー) は、多くの事例群に支えられている誤った知識ということができ、上記のように考えた場合、修正困難度が高い知識であるということができよう。法則とその事例、もしくは法則相互の関連といった学習者内部の知識の相互関連性という考え方は、近年の認知心理学領域や人工知能研究の領域において、意味ネットワークモデルないし並列分散処理モデルとして提案されているものと共通している。それらを前提にした概念であるということ、および現実的な修正場面において特に工夫を必要とするということから、ル・バーは冒頭の誤概念等々の概念に比し、思考研究上も実践上にも重要度が高いと考えることができる。

本研究では、大学生が所有する誤った知識のうち、特に体育・スポーツ場面におけるものの保持状況を調査する。体育・スポーツ領域においては、前述の科学教育領域とは若干状況が異なると推測される。例えば、十数年前まで当たり前のように行われてきた「うさぎ跳び」は現在では腰や膝等に過重負荷をかけるとして敬遠されている。また、筆者の小学生時代には運動中に水を飲むと疲れやすいなどという話がまことしやかに流れていた。これらのように、正しいとされる知見のドラスティックな変換が起こりうるので、それまでの指導者による授業・部活動等の意図的経験的教育によって学習された知識も、結果的に現在では誤った知識となりうる。具体的には、指導者が知識の修正を行わなかった場合には、誤った知識が直接学習者に伝

えられるという可能性があるわけで、この意味で誤知識の成因が科学教育領域とは異質となりうるのである。

大学はそれまでに誤って得てきてしまった知識を修正する絶好の機会を提供する場であると考えることもできる。特に仙台大学のような体育系大学では、この機会を提供することも大きな社会的意義の一つであると言うこともできよう。

しかし、現実に学習者がどのような誤った知識を所持しているかの調査はあまり進んでいるとは言えない。誤った知識が特定されて初めて修正方略も開発されるのである。そこで、本研究ではスポーツもしくは体育領域において、仙台大学の学生が入学以前にどのような誤った知識を所持していたか、また、それらはル・バーとどういうのか、さらに、仙台大学入学後にそれらの知識に対する態度がどのように変化したかを調査検討することを目的とする。

## 予備調査

### 【目的】

体育・スポーツ場面では、具体的にどのような誤った知識が存在するのだろうか。これを明らかにするための最も確実な方法は、現実の指導場面で学習者の考えを着実に拾い上げていくことである。しかし、これらを積み重ねていくことは時間的にも状況的にもかなり困難であると予想できる。そこで、最も素朴な方法ではあるが、仙台大学の学生に誤った知識と考えられるものを報告してもらい、候補をリストアップすることから研究を始めることとした。

ル・バーという概念は教育心理学的にも重要な事項と考えられる。そこで、教育心理学の講義内でル・バーについての説明を行った上で、自ら見聞したル・バーの報告をしてもらうこととした。この方法にはもちろん問題点がある。その第一は、仮に被験者が強固なル・バーを所持していたとしても、それらが誤っていることを

本人が意識していないと報告されてこないことである。第二の問題は回答者のル・バー概念の理解が不十分である可能性等のため、報告されたことがらをそのままル・バーだと判断することはできないことである。

第一の問題に関しては、できるだけ多くの学生に尋ねるといふ対策を講じた。すなわち、全学生が等しく誤っているのではない限り、報告がなされるわけである。このことにより問題は回避可能であると判断した。

第二の問題に対しては、講義内でル・バーの説明を明確に行うことに加えて、結果の処理の段階で回答を再度検討することとした。

また、双方の問題点に関連して、仮に少数の学生だけが報告したとしても、そのことによってその報告がごく限られた個人的なものだとは言えない。逆に、同一内容の誤った知識が多く、そのことによって誤知識が共通して所有されているということにはならないのである。あくまでも本調査の目的はスポーツ・体育領域内においてル・バーである可能性のある事項を把握することであることから、ここでは回答頻度等の数量的分析を行わず、事項のバリエーションの増加のみに結果を限定することとした。

#### 【方法】

異なる学生に対し2回、延べ673名を対象として調査（以下、予備調査1・予備調査2と称する）を実施した。

#### 被験者

予備調査1：平成10年度仙台大学「教育心理学」受講者341名（2年生中心）

予備調査2：平成11年度仙台大学「教育心理学」受講者332名（2年生中心）

以上の受講者は重複しない。

#### 時期

予備調査1：平成10年11月（説明）、平成11年1月（調査）

予備調査2：平成11年11月～12月（説明後調査）

#### 手続き（予備調査1・2共通）

「教育心理学」講義内においてル・バーの具体例やその特徴、修正方略等について説明をした。具体例としては次のようなものを挙げた。括弧内はル・バーの具体的内容である。

1. 小学生の重さの保存に関するもの（りきめばその分だけ重さは増える）
2. 小学生の四角形の面積の大小等判断に関するもの（周長大なら面積大）
3. 小学生の回路における電流の向きに関するもの（電流がぶつかって電球が点く）
4. 小学生の動物概念に関するもの（陸上大型四足獣だけが動物である）
5. 大学生の運動物体の力の方向に関するもの（運動方向が力の方向である）
6. 大学生の「縁起かつぎ」に関するもの（「ジックス」が実在する）

#### （予備調査1）

この説明の約2ヶ月後、試験として「授業で示した例以外に自ら経験したり見聞したル・バーについて、その内容を具体的に報告しよう」自由記述によって求めた。ただし、試験中の1問ということから、回答内容を特定の領域に絞ることは困難が高すぎると判断し、スポーツ・体育領域に内容を限定することはしなかった。

#### （予備調査2）

説明を行った直後、授業への感想の一部として体育・スポーツに関して「自分の持っていた、もしくは見聞きした」ル・バーの例を挙げてもらった。

#### 【結果と考察】

予備調査1では、当日欠席者及び単位取得放棄者を除いた293名から回答が得られた。これらのうち、講義中に示した例を除き、誤った知識であると判断されるものを実験者が抽出した。バリエーションを増加させることが本調査の目的であるので、内容が重複していると判断されるものはカウントしなかった。重複するものを除いた全反応数は68件となった。記述内容

Table 1 学生の挙げたスポーツ・体育領域のル・バー

領 域*1	内 容	備 考*2
一般トレーニング	階段の昇り下りでは、下りの方がラク 気合いを入れると筋力がアップする 汗を大量にかけばやせる 腹筋は足を伸ばして行う 運動は息を止めて行う トレーニングをする時にはストレッチさえすればよい 運動をすれば脂肪がなくなる 運動神経のいい人は全部完璧にできる バレーボールやバスケットボールをすれば身長が伸びる 体育大はみんな運動神経が抜群である うさぎとびをすれば足腰が強くなる 毎日筋トレすれば筋力アップできる ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる 酔を飲むと身体がやわらかくなる 練習をすればするほど上達する 重量ある負荷をかければそれだけ筋肉がつく 汗をかけばかくほどやせる	筋負担は下りが大  方法やタイミングにより逆効果
カーリング	ストーンは手で投げる	助走スピードによる・コントロールつかない
サッカー	練習すればするほど上手くなる 走れない選手は試合で使えない 力一杯蹴ればボールは遠くへ飛ぶ 最優先はシュート リフティング回数が多いとサッカーがうまい	周囲・GK等の状況判断による
指導	一流プレーヤーなら、一流のコーチになる	
柔道	柔道をやっている人は球技が苦手である	
勝負	強い者が上手なわけではない	
水泳	身体が大きければそれだけ浮力も大きい 背泳ぎはクロールの反対 力強く速くかけばそれだけ速い 太っている人は水に沈む 筋力アップすれば速く泳げる	脂肪率による 手の動きが異なる かきかた・姿勢・キック
スキー	足を閉じて下半身で板を回す方が、足を開いて体重を乗せたエッジングでターンするより上手	
体操	筋力アップすれば体操の技ができる 鉄棒にぶら下がっていれば身長が伸びる	
テニス	サーブは力めば速くなる	
バレーボール	やせると高く跳べる スパイクミスをした人に次もまわす	むしろ筋力アップ
麻雀	両面は単騎よりあがりやすい	残り牌による
野球	投球は2重振り子投法である プールにはいると肩が冷える	2回施投法が正しい
陸上競技	歯をくいしばって力一杯走れば速く走れる 筋肉の量を増やせば速く走れる 陸上部は足が速い ストライドを広くすると速く走れる 長距離の練習は長く走ればよい 陸上競技の選手は足が速い 走り幅跳びで助走が速ければ速いほど遠くへ跳べる	筋力アップなど 長距離・投擲・跳躍など

\*1 分類は試みに実験者が行った \*2 回答者(学生)自身の注釈の概略

によって実験者がカテゴライズしたところ、スポーツ領域のものが23件と最も多く、科学領域のものが22件、一般生活関連のものが16件、社会に関するものが3件、その他2件であった。

予備調査2では、当日欠席者および回答拒否者を除いた197名から回答が得られた。これらのうち、予備調査1と同様に重複を除き、誤った知識であると判断されるものは32件であった。予備調査1と2双方の内容の重複を除いた47件をTable 1に掲げる。

予備調査1の結果、量的に体育・スポーツ領域のものが最も多く挙げられたのは、仙台大学学生の特徴であるということができよう。科学領域のものがそれに次いで多かったのは、講義中に挙げた例に類似のものを探索した結果であると考えられる。予備調査2でも量的には少ないバリエーションが得られたことも、仙台大学学生は体育・スポーツ領域を中心とした関心が高いことの現われであると考えられる。

いずれの調査においても、回答中、学生はかなり大変そうであった。ル・バーに関する説明は十分にしたつもりであったが、自分なりの例を検索するまでに理解するのは困難な学生が比較的多かったのかもしれない。また、重複する回答が多かったのも、同じ原因による可能性がある。

しかしながら、報告された個々の内容は筆者なりにうなずけるものが多く、またそれぞれに対応した事例群の存在が容易に推測できるものであった。この意味で、回答されたものは、単に誤った知識というよりは、知識相互の結合が背後にあるル・バーである可能性が高いと言えよう。また、ある一定の状況下では妥当な知識と考えられることがらだが、それを無限定に一般化した結果、誤りと考えられるものが比較的多かった。ル・バーの成因分類の一つに「誤れる一般化」と呼ばれるものがあるが、この範疇に属するものが多いと言えよう。成因について具体的に考えると、学生が各競技において研鑽

を積んできた結果、それまで正しいと考えてきた知識について、例外的状況や負事例があることが発見されたことの結果と言えるのではないだろうか。

このことをさらに考えると、学生間での共通性への疑義が生じる。すなわち、専門としてない種目については、ル・バーが修正されていない可能性と共に、そもそもここで挙げたル・バーを所持しているかという疑問が発生するのである。一部には競技経験がない場合には理解不能である項目さえも見られる。

さらにまた、仮に共通のル・バーを所持していたとしても、試験や教室内という状況下では明確な言語化はできず、関連した状況になったり、再認を求めてはじめて想起されることも考えられる。

可能性としてはここに挙げた個々の項目について未だに正しいと信じ続けている学生も存在しうる。試験での回答もしくは感想内での記述という方法をとったため、複数の例を挙げる被験者が少なかったことも、学生間の共通性を検討し得ない原因となっている。

これらの疑問を解決するために、本調査を実施した。

## 本 調 査

### 【目的】

ここで検討したいのは、学生間の誤った知識所持の共通性、およびその知識がル・バーと言えるかどうか、さらに現状でどの位修正されているのかの3点である。

まず第1点について考える。特定の個人が独自の内的外的成因により誤った知識を所有するに至ることは充分にありうることである。しかし複数の学生が同様の誤った知識を持っている場合、その成因にも何らかの内的外的共通性を想定しうる。すなわちこの場合、外因として知識が(かつて)かなり一般に受け入れられており、指導者や仲間等によって本人に伝えられた

可能性が考えられる。冒頭で述べたように、体育・スポーツ領域においてはこの成因が比較的多いものと推測される。また、内因として考えられるのは、誤った知識を自成させる機序がほぼ同じであるために、この知識が共有されたという可能性が想定されるのである。これら両者が複合する場合も考えられる。いずれにせよ、複数の学生が同様の誤った知識を所有するという現象は興味深いものであると同時に、教育的には、多くの学生が共通して持っているル・バー修正を目標とすることには大きな意義があると言える。ここでは、予備調査の結果挙げられた調査項目を基礎とし、仙台大学学生の高校時代以前の保持状態について回想法を用いて調査する。このことによって、どのような誤った知識が学生間の保持共通性が高いのかを検討することを第一の目的とする。

本調査の第二の目的は、特定の誤った知識が他の知識群と関連しているかどうかを探ることである。誤った知識が相互に結びついている場合、その知識はル・バーと判断することができる。したがって調査内の相互に関連した事項に対しても同様の一貫した反応が見られた場合、その知識あるいはその知識を産出する上位の知識がル・バーということになる。

さらに第三の目的について述べる。第三の目的は誤った知識ないしル・バーに対する現時点での仙台大学学生の修正状況を把握することである。先にも述べたように、ル・バーは本来修正しにくいものであるし、また、それほど確信度が高くない知識についても、単に時間経過のみによっては修正されることはないと考えられる。したがって、誤った知識ないしル・バーに関する学生の態度が高校時代と大学時点の間で変化したとすれば、その大きな原因は仙台大学での学習・研究活動にあるとすることは無理な推定ではないと考えられる。

#### 【方法】

##### 被験者

予備調査2で尋ねた平成11年度仙台大学「教

育心理学」受講者332名(2年生中心)

時期 平成12年1月(調査)

手続き 予備調査で回答のあった学生の誤った知識から、以下に述べる原則に則り抽出した項目に対し、(大いに反対・やや反対・どちらでもない・やや賛成・大いに賛成)の5件法を用い、現在と高校生時点での考えを回答してもらった。

##### 質問項目について

まず、学生のもつ誤った知識の共通性を測定する項目を選択した。予備調査の考察で述べたように、あまりにも競技内容に密着した内容は、その競技者以外にはル・バーの保持調査以前に理解不能であることが予想できる。そこで、そのような項目は外すこととした。この結果、学生から得られた47項目(Table 1)から23項目に絞り込んだ(以下、共通性測定項目と呼ぶ)。

さらに、上述のように、他の知識群(あるいは事例群)との相互の関連があるかどうかを確認するため、共通性測定項目のうち特に「気合いを入れると筋力がアップする」「階段の上り下り・下りの方がラク(原文ママ)」「汗を大量にかけばやせる」「練習をすればするほど上達する」の4項目に関して、その事例となることがらもしくは論理操作を加えたことがらを計7項目追加した(以下、ル・バー測定項目と呼ぶ)。

最後に、全ての質問項目の殆どが否定的な回答になることを防ぐため、現在でも一般に賛成できると思われることがらを5項目追加した(以下、ダミー項目と呼ぶ)。この結果、質問項目は合計35項目となった。項目順序はランダムにされた。完成した質問項目をTable 2に示す。

##### 【結果】

回答は241名から得られた。現在の考えとして、ダミー項目(No. 3, 8, 12, 31, 34)全てに対し、「大いに反対」または「やや反対」と答えたか無反応だった者はいなかった。全員の回答は信頼がおけるものと判断できる。分析対象は241名である。

Table 2 本調査で用いた質問項目

No.	内 容	項目種別・領域
1	うさぎとびをすれば足腰が強くなる	共通性測定・トレーニング
2	気合いを入れると筋力がアップする	共通性測定・トレーニング
3	緊張のしすぎは試合で悪影響を招く	ダミー
4	筋力アップのためには、毎日欠かさず筋トレすればよい	共通性測定・トレーニング
5	身体が大きければ、それだけ浮力も大きい	共通性測定・水泳
6	ダイエット時、サウナスーツなどで、汗を出すのは効果的である	ル・バー測定・No. 15
7	階段昇降などの練習では、下り時のスピード配分を考慮すべきだ	ル・バー測定・No. 13*1
8	スポーツ選手にとってはたばこは良くない	ダミー
9	ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる	共通性測定・トレーニング
10	筋肉の量を増やせば速く走れる	共通性測定・陸上競技
11	重量ある負荷をかければそれだけ筋肉がつく	共通性測定・トレーニング
12	体調の管理もスポーツ選手にとって重要である	ダミー
13	階段の上り下り・下りの方がラク	共通性測定・トレーニング
14	筋力アップすれば速く泳げる	共通性測定・水泳
15	汗を大量にかけばやせる	共通性測定・トレーニング
16	練習をすればするほど上達する	共通性測定・トレーニング
17	高く跳ぶには、やせるとよい	共通性測定・バレーボール
18	山登りでは、上りよりも下りの方が筋力を使わない	ル・バー測定・No. 13
19	背泳ぎはクロールの反対の運動である	共通性測定・水泳
20	バレーボールやバスケットボールをすれば身長が伸びる	共通性測定・トレーニング
21	運動は息を止めて行うとよい	共通性測定・トレーニング
22	陸上部員は足が速い	共通性測定・陸上競技
23	気合いの入れ方が不十分だと、筋力値が下がる	ル・バー測定・No. 2
24	運動で汗をかくと、出た汗の重さ以上に体重は軽くなる	ル・バー測定・No. 15
25	腹筋は足を伸ばして行うとよい	共通性測定・トレーニング
26	運動をすれば脂肪がなくなる	共通性測定・トレーニング
27	筋力をアップすれば鉄棒やマットなど体操の技ができる	共通性測定・体操
28	足の遅い選手は試合で使えない	共通性測定・サッカー
29	酎を飲むと身体がやわらかくなる	共通性測定・トレーニング
30	力一杯蹴ればボールは遠くへ飛ぶ	共通性測定・サッカー
31	身体や体重が大きいことが有利となるスポーツもある	ダミー
32	スポーツ時に、気合いを入れる方が筋力が出る	ル・バー測定・No. 2
33	トレーニングをする前にはストレッチさえすればよい	共通性測定・トレーニング
34	ウェイトトレーニング等で筋力を増すことは大切である	ダミー
35	練習時間が長ければ長いほど上手くなる	ル・バー測定・No. 16

\*1 逆転項目

### 1. 回想法による高校生時点での共通性測定項目について

共通性測定項目 23 項目の回答についてみる。反応の分布、および、「大いに反対」を 1 点、「大いに賛成」を 5 点として評定平均値を求めた結

果を Table 3 に示す。多くの人数が賛成をしており、共通性が高い項目も見られる一方、個人間で共通して保持しているとは考えにくい項目もあった。

平均値が 3.0 (「どちらでもない」に相当する)

Table 3 高校時点での各項目への反応者数・記述統計量 (平均値順)

no.	内 容	大いに 反対	やや 反対	どちら でもない	やや 賛成	大いに 賛成	平均値	標準偏差	有効回答数
9	ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる	2	6	15	65	152	4.50	0.79	240
16	練習をすればするほど上達する	9	15	37	80	99	4.02	1.08	240
11	重量ある負荷をかければそれだけ筋肉がつく	9	24	54	89	64	3.73	1.08	240
15	汗を大量にかけばやせる	15	27	58	78	63	3.61	1.17	241
26	運動をすれば脂肪がなくなる	11	30	61	95	42	3.53	1.06	239
13	階段の上り下り・下りの方がラク	27	26	58	59	69	3.49	1.32	239
14	筋力アップすれば速く泳げる	15	28	90	68	39	3.37	1.08	240
22	陸上部員は足が速い	37	23	61	63	57	3.33	1.35	241
4	筋力アップのためには、毎日欠かさず筋トレすればよい	40	29	41	71	58	3.33	1.40	239
10	筋肉の量を増やせば速く走れる	21	36	73	76	33	3.27	1.14	239
20	バレーボールやバスケットボールをすれば身長が伸びる	42	27	57	72	43	3.20	1.34	241
29	酢を飲むと身体がやわらかくなる	50	26	69	57	39	3.04	1.35	241
2	気合いを入れると筋力がアップする	44	23	84	73	16	2.98	1.19	240
5	身体が大きければ、それだけ浮力も大きい	29	35	119	36	19	2.92	1.05	238
17	高く跳ぶには、やせるとよい	32	42	103	44	20	2.91	1.10	241
30	力一杯蹴ればボールは遠くへ飛ぶ	42	51	68	52	27	2.88	1.25	240
27	筋力をアップすれば鉄棒やマットなど体操の技ができる	53	37	81	58	11	2.74	1.18	240
19	背泳ぎはクロールの反対の運動である	57	50	87	29	17	2.58	1.18	240
33	トレーニングをする前にはストレッチさえすればよい	54	78	56	38	15	2.51	1.18	241
1	うさぎとびをすれば足腰が強くなる	81	46	45	51	18	2.50	1.34	241
28	足の遅い選手は試合で使えない	81	59	50	40	11	2.34	1.23	241
25	腹筋は足を伸ばして行くとよい	92	43	75	21	7	2.19	1.13	238
21	運動は息を止めて行くとよい	89	52	79	15	6	2.16	1.07	241

を超える項目は全体のほぼ半数にあたる12項目であった。これらの項目は共通性がある程度高いと言えよう。

## 2. ル・バー測定項目について

ル・バー測定項目および関連項目に対する回答の関係をみる。上記と同じように評定を得点化した。項目 No. 2, 23, 32 のセットについて、No. 2 を制御変数とした偏相関係数は、.399 ( $p < .001$ ) と有意ではあるがやや低かった。また、アルファ係数は.708であった。学生全体を通じてみたときに、3項目間相互の回答に関連

はないとは言えないが、それほど強い一貫性を示しているわけではないといえる。同様に、No. 13, 7, 18 のセットでは、No. 13 を制御変数とした偏相関係数が .09 (n.s.), アルファ係数が .424, さらに、No. 15, 6, 24 のセットでは No. 15 を制御変数とした場合、偏相関係数が  $-.101$  (n.s.), アルファ係数は .469 であった。No. 16, 35 の2者の場合は相関係数が .272 ( $p < .001$ ) であった。この3つのセットは回答に殆ど関連がないか、あっても僅かであると考えられる。

さらに検討を行う。「大いに賛成」と「やや賛



Table 4-1 高校・関連項目の反応パターン人数 (1)

- 2 気合いを入れると筋力がアップする
- 23 気合いの入れ方が不十分だと、筋力値が下がる
- 32 スポーツ時に、気合いを入れる方が筋力が出る

No. 2	No. 23	No. 32	人数	(%)
賛成	賛成	賛成	43	17.8%
賛成	賛成	非賛成	3	1.2%
賛成	非賛成	賛成	24	10.0%
賛成	非賛成	非賛成	20	8.3%
非賛成	賛成	賛成	18	7.5%
非賛成	賛成	非賛成	10	4.1%
非賛成	非賛成	賛成	36	14.9%
非賛成	非賛成	非賛成	87	36.1%

※網掛け部がル・バー反応を示す

Table 4-2 高校・関連項目の反応パターン人数 (2)

- 13 階段の上り下り・下りの方がラク
- 7 階段昇降などの練習では、下り時のスピード配分を考慮すべきだ
- 18 山登りでは、上りよりも下りの方が筋力を使わない

No. 13	No. 7	No. 18	人数	(%)
賛成	非賛成	賛成	26	10.8%
賛成	非賛成	非賛成	51	21.2%
賛成	賛成	賛成	21	8.7%
賛成	賛成	非賛成	32	13.3%
非賛成	非賛成	賛成	4	1.7%
非賛成	非賛成	非賛成	60	24.9%
非賛成	賛成	賛成	0	0.0%
非賛成	賛成	非賛成	47	19.5%

※網掛け部がル・バー反応を示す

成」への回答をまとめて「賛成」とし、それ以外の回答を「非賛成」とした場合、Table 4-1 から Table 4-4 のような反応パターン分布となった。割合は低いガル・バーに対応した一貫性を示す回答をする者が 10.8% から 21.2% 見られた。また、一貫して正しく反応した回答者は、16.2% から 36.1% であり、こちらもそれほど多くはない。

Table 4-3 高校・関連項目の反応パターン人数 (3)

- 15 汗を大量にかけばやせる
- 6 ダイエット時、サウナスーツなどで、汗を出すのは効果的である
- 24 運動で汗をかくと、出た汗の重さ以上に体重は軽くなる

No. 15	No. 6	No. 24	人数	(%)
賛成	賛成	賛成	38	15.8%
賛成	賛成	非賛成	69	28.6%
賛成	非賛成	賛成	12	5.0%
賛成	非賛成	非賛成	22	9.1%
非賛成	賛成	賛成	9	3.7%
非賛成	賛成	非賛成	45	18.7%
非賛成	非賛成	賛成	7	2.9%
非賛成	非賛成	非賛成	39	16.2%

※網掛け部がル・バー反応を示す

Table 4-4 高校・関連項目の反応パターン人数 (4)

- 16 練習をすればするほど上達する
- 35 練習時間が長ければ長いほど上手くなる

No. 16	No. 5	人数	(%)
賛成	賛成	51	21.2%
賛成	非賛成	129	53.5%
非賛成	賛成	5	2.1%
非賛成	非賛成	56	23.2%

※網掛け部がル・バー反応を示す

3. 高校時代と現在との回答の違いについて  
現時点での共通性測定項目に対する反応を Table 5 に示す。

高校時代と現在とで異なった回答をした場合、回答者が大学に入ってから判断を変化させたということを意味する。この変化は、より誤った方向への変化と修正への変化とが考えられる。そこで Table 6 では、共通性測定項目についてどのような変化をした者が多いかをみた。No. 9(ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる)以外の 22 項目については、修正方向の変化をしたものが逆の変化よりも多いことがわかる。また、評定の平均

Table 5 現時点での各項目への反応者数・記述統計量（平均値順）

No.	内 容	大いに 反対	やや 反対	どちら でもない	やや 賛成	大いに 賛成	平均値	標準偏差	有効回答数
9	ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる	2	6	10	60	163	4.56	0.76	241
16	練習をすればするほど上達する	17	35	55	92	41	3.44	1.14	240
26	運動をすれば脂肪がなくなる	15	45	67	84	29	3.28	1.09	240
11	重量ある負荷をかければそれだけ筋肉がつく	20	50	66	79	25	3.16	1.13	240
22	陸上部員は足が速い	43	22	81	60	35	3.09	1.28	241
14	筋力アップすれば速く泳げる	27	36	94	61	22	3.06	1.11	240
13	階段の上り下り・下りの方がラク	47	46	52	53	41	2.98	1.38	239
15	汗を大量にかけばやせる	32	50	79	57	23	2.95	1.17	241
2	気合いを入れると筋力がアップする	52	32	84	55	16	2.79	1.21	239
10	筋肉の量を増やせば速く走れる	31	69	71	57	11	2.78	1.09	239
20	バレーボールやバスケットボールをすれば身長が伸びる	50	44	79	55	13	2.74	1.18	241
5	身体が大きければ、それだけ浮力も大きい	45	43	106	28	17	2.70	1.12	239
17	高く跳ぶには、やせるとよい	39	57	98	41	6	2.66	1.02	241
29	酢を飲むと身体がやわらかくなる	62	42	82	42	13	2.59	1.20	241
4	筋力アップのためには、毎日欠かさず筋トレすればよい	67	70	37	45	20	2.50	1.30	239
27	筋力をアップすれば鉄棒やマットなど体操の技ができる	64	47	87	36	5	2.46	1.10	239
30	力一杯蹴ればボールは遠くへ飛ぶ	56	76	66	28	14	2.45	1.14	240
19	背泳ぎはクロールの反対の運動である	70	60	76	21	13	2.36	1.15	240
33	トレーニングをする前にはストレッチさえすればよい	78	84	39	24	16	2.24	1.20	241
28	足の遅い選手は試合で使えない	95	67	46	24	9	2.11	1.15	241
25	腹筋は足を伸ばして行うとよい	114	41	60	16	8	2.01	1.14	239
1	うさぎとびをすれば足腰が強くなる	113	56	36	30	6	2.00	1.16	241
21	運動は息を止めて行うとよい	109	47	63	20	2	2.00	1.06	241

値についてもまた、No. 9を除いてすべて有意な変化を示した。筋力トレーニングや練習関連の項目の変化が相対的に目立つ。

さらに、ル・バー測定項目について、現時点での回答結果をみる。1.と同様にして求めた偏相関係数・アルファ係数の値および反応パターン分布を Table 7 および Table 8-1 から Table 8-4 に示す。偏相関係数等の値は高校時のそれと殆ど変わらない。また、誤った一貫反応者はいずれの項目セットについても減少し、1.2%～15.4%となった。一方、すべてに正しく一貫

して反応している回答は 36.1% から 43.6% と、高校時代の回想に比し、若干増加している。これらの関連項目に対する一貫反応者の変化を Fig. 1 に示した。一貫して非賛成に回る者が若干増加し、逆に一貫して賛成とした者が減少している。

同じ一貫基準によって、高校と現在の双方の時点で同じく一貫して誤答し続けている学生は、No. 2 のセットで 25 名 (10.4%)、No. 13 のセットで 3 名 (1.2%)、No. 15 のセットで 9 名 (3.7%)、No. 16 のセットで 11 名 (4.6%) であ

Table 6 高校時点と現在の間の反応の変化・記述統計量（修正変化が多い順）

No.	内 容	反対方向 へ変化	変化なし	賛成方向 へ変化	変化平均 *1	標準偏差	有効 回答数
4	筋力アップのためには、毎日欠かさず筋トレすればよい	110	118	11	-0.82***	1.25	239
11	重量ある負荷をかければそれだけ筋肉がつく	101	122	17	-0.57***	1.04	240
15	汗を大量にかけばやせる	100	127	14	-0.66***	1.13	241
16	練習をすればするほど上達する	97	134	9	-0.58***	0.97	240
10	筋肉の量を増やせば速く走れる	92	126	21	-0.49***	1.02	239
20	バレーボールやバスケットボールをすれば身長が伸びる	84	150	7	-0.46***	0.88	241
1	うさぎとびをすれば足腰が強くなる	80	154	7	-0.49***	0.93	241
13	階段の上り下り・下りの方がラク	79	138	22	-0.51***	1.21	239
29	酢を飲むと身体がやわらかくなる	76	158	7	-0.44***	0.82	241
30	力一杯蹴ればボールは遠くへ飛ぶ	71	160	9	-0.43***	0.90	240
14	筋力アップすれば速く泳げる	64	154	22	-0.30***	0.99	240
22	陸上部員は足が速い	63	162	16	-0.24***	0.94	241
2	気合いを入れると筋力がアップする	61	153	25	-0.18**	0.89	239
33	トレーニングをする前にはストレッチさえすればよい	59	164	18	-0.27***	0.87	241
27	筋力をアップすれば鉄棒やマットなど体操の技ができる	57	171	11	-0.27***	0.78	239
26	運動をすれば脂肪がなくなる	54	169	16	-0.26***	0.80	239
17	高く跳ぶには、やせるとよい	53	175	13	-0.25***	0.71	241
28	足の遅い選手は試合で使えない	51	177	13	-0.23***	0.86	241
5	身体が大きければ、それだけ浮力も大きい	48	169	21	-0.21***	0.90	238
25	腹筋は足を伸ばして行うとよい	45	177	16	-0.18***	0.78	238
21	運動は息を止めて行うとよい	43	185	13	-0.16***	0.63	241
19	背泳ぎはクロールの反対の運動である	39	188	13	-0.22***	0.87	240
9	ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる	17	196	27	0.08+	0.62	240

\*1（現在の評定—高校時代の評定）の平均を示す。印は対応のある *t* 検定の結果  
+*p* < .10    \*\**p* < .01    \*\*\**p* < .001

Table 7 現時点での回答の一貫性

項目セット	偏相関係数	アルファ係数
<u>2</u> *1, 23, 32	.409***	.760
<u>13</u> , 7, 18	.077n.s.	.443
<u>15</u> , 6, 24	-.028n.s.	.461
16, 35	(.269)*2 ***	

\*\*\**p* < .001

\*1下線のある項目を制御変数とした。

\*2 変量のため、相関係数を示した。

り、いずれも多くはなかった。

#### 【考察】

ここでは目的に挙げた3点について、順に結果を考察することとする。

#### 1. 回想法による高校生時点での共通性測定項目について

選択肢への反応数および評定平均値の双方で最も多くの支持を集めた項目はNo.9の「ストレッチをすることにより、身体が柔らかくなり、ケガしなくなる」であった。改めてこの項目について考えてみると、「身体が柔らかくなる」と

**Table 8-1 現在・関連項目の反応パターン人数 (1)**

- 2 気合いを入れると筋力がアップする
- 23 気合いの入れ方不十分だと、筋力値が下がる
- 32 スポーツ時に、気合いを入れる方が筋力が出る

No. 2	No. 23	No. 32	人数	(%)
賛成	賛成	賛成	37	15.4%
賛成	賛成	非賛成	3	1.2%
賛成	非賛成	賛成	19	7.9%
賛成	非賛成	非賛成	14	5.8%
非賛成	賛成	賛成	19	7.9%
非賛成	賛成	非賛成	10	4.1%
非賛成	非賛成	賛成	34	14.1%
非賛成	非賛成	非賛成	105	43.6%

※網掛け部がル・バー反応を示す

**Table 8-2 現在・関連項目の反応パターン人数 (2)**

- 13 階段の上り下り・下りの方がラク
- 7 階段昇降などの練習では、下り時のスピード配分を考慮すべきだ
- 18 山登りでは、上りよりも下りの方が筋力を使わない

No. 13	No. 7	No. 18	人数	(%)
賛成	非賛成	賛成	3	1.2%
賛成	非賛成	非賛成	41	17.0%
賛成	賛成	賛成	6	2.5%
賛成	賛成	非賛成	46	19.1%
非賛成	非賛成	賛成	4	1.7%
非賛成	非賛成	非賛成	48	19.9%
非賛成	賛成	賛成	4	1.7%
非賛成	賛成	非賛成	89	36.9%

※網掛け部がル・バー反応を示す

「ケガをしなくなる」の二重の意味を含んでいる項目である。予備調査においてこの項目を報告してくれた学生はおそらく前者の誤りを指摘したいのだろうが、今回の回答では後者に反応している可能性も捨て切れない。筆者が考えるに後者は正しいので、この項目は誤った知識を測定しているとはいいいきれない。このことは、現時点での反応平均の高さを考えた時にも言える。

**Table 8-3 現在・関連項目の反応パターン人数 (3)**

- 15 汗を大量にかけばやせる
- 6 ダイエット時、サウナスーツなどで、汗を出すのは効果的である
- 24 運動で汗をかくと、出た汗の重さ以上に体重は軽くなる

No. 15	No. 6	No. 24	人数	(%)
賛成	賛成	賛成	13	5.4%
賛成	賛成	非賛成	42	17.4%
賛成	非賛成	賛成	5	2.1%
賛成	非賛成	非賛成	20	8.3%
非賛成	賛成	賛成	11	4.6%
非賛成	賛成	非賛成	49	20.3%
非賛成	非賛成	賛成	14	5.8%
非賛成	非賛成	非賛成	87	36.1%

※網掛け部がル・バー反応を示す

**Table 8-4 現在・関連項目の反応パターン人数 (4)**

- 16 練習をすればするほど上達する
- 35 練習時間が長ければ長いほど上手くなる

No. 16	No. 35	人数	(%)
賛成	賛成	13	5.4%
賛成	非賛成	121	50.2%
非賛成	賛成	5	2.1%
非賛成	非賛成	102	42.3%

※網掛け部がル・バー反応を示す

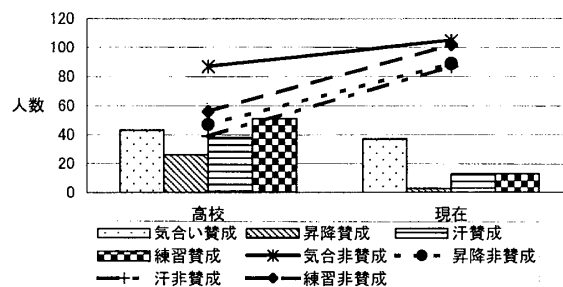


Fig. 1 一貫反応者数の変化 (N=241)

次に多くの支持を集めた No. 16「練習をすればするほど上達する」は、74%の回答者が高校時代には「大いに賛成」もしくは「やや賛成」と答えた。いわゆる「質より量」というわけであ

る。スポーツの指導現場でしばしば使われる言葉であると同時に、技能学習におけるプラトール(高原現象)の問題を想起させて興味深い。高校時代には主として指導者が練習プログラムを組むことが多いと想像される。当然ながらその練習プログラムは本人に最適と判断されるものであろうが、練習上の工夫について主体的関与がそれほど多くないことが共通性を産む一因なのではないだろうか。ここでは大学時点での高校時代の回想を問うているので、現時点での練習方法や効果的な練習をめぐって試行錯誤していることの逆の顕れであるとも解釈できよう。

また、評定平均値が3.0を超えた12項目中4項目が筋力アップないし筋肉増強に関するものであった。ウェイトトレーニングの負荷(松井(1988)によれば、強さ・反復回数・頻度の3点)に対して、高校生は体系的知識を得る機会がないままトレーニングを行っており、一般に誤った知識を保持している可能性が強いと言える。

## 2. ル・バー測定項目について

全回答を通じてみた場合、No. 2, 23, 32のセットを除き、回答の一貫性は殆ど見られなかった。このことは全体的にはここで用いた質問項目の各セットが同一の反応原理によっては答えられていなかったことを示す。それぞれのセットは、記述順に「筋力の大きさは気合いが決める」・「昇り時の筋負担が下りより大きい」・「汗をかくと出た水分以上に体重が減少する」・「練習時間が技能を決める」と記述しうるル・バーを想定して質問項目を作成したが、このようなル・バーを所持しているものはそれほど多くはないことがわかった。しかし、反応パターンの分析により、一貫した反応を見せる者も存在したことから、これらのル・バーの存在が否定されたというわけではない。この結果から、第一の「筋力の大きさは気合いが決める」というル・バーの存在のみがわずかに示唆されたといえよう。事実、スポーツ競技において、精神力あるいは心理状態の寄与があることは明らかである。このル・バーはその寄与を過当に大

きく評価した、「誤れる一般化」によって成立したと想像される。ただし、その操作が本人によって行われたのか、指導者から学習したのかは明らかではない。

## 3. 高校時代と現在との回答の違いについて

評定平均値が3.0を超え、現在でも所持していると考えられる誤った知識は6項目と、高校時代の時に比し半減した。この変化は、本調査が回想法によったため、以前の事項を現時点よりもやや否定的に捉える傾向によるという解釈も成り立ちうる。しかし、Table 6で主にウェイトトレーニング関連の項目について選択的に変化が大きいことを併せて考えると、大学での研究や学習の効果によるものと判断してよいだろう。一方、ル・バー関連項目への回答の一貫性は高校時代の結果と殆ど変わらなかった。項目個別の変動が大きいということになる。ル・バーが見られないという点では歓迎すべきだが、Fig. 1で見たように逆に正しい知識に基づいた場合でも一貫性は増すはずである。正答一貫性の増加がさらに望まれると同時に、人数は少ないものの相変わらず誤って一貫している者が存在していることも留意すべきである。高校時点でも現時点でも一貫して誤答し続けている学生は、特に「気合い」のセットで1割強存在した。この学生は、むしろ強固なル・バー所持者であることも疑われる。もしそうだとすれば、強いル・バーに対する修正方略の開発必要性が示唆されることになる。

ここでとりあげた誤った知識は、学生が挙げたものの一部であった。また、別の機会に予備調査と同じ趣旨の調査をしたところ、また別のものが挙げられた。この内容については別の機会に譲るとして、さらに誤った知識もしくはル・バーの収集を続行していくことが今後とも課題となると思われる。

## 文 献

細谷 純 (1970) 「問題解決」、『講座心理学 8 思考

荒井 龍弥

と言語』，東京大学出版会  
石崎 俊・波多野誼余夫ら編（1992）『認知科学ハンドブック』，共立出版  
伊藤順康（1990）『自己変革の心理学』，講談社現代新書

松井秀治（1988）「筋の生理」，猪飼編著『保健体育スポーツ指導選書 人体生理学』，大修館書店

（平成12年7月3日受付，平成12年7月25日受理）