

試験でヤマが当たるのは運が良いからなのか？

Does it depend on luck whether a test includes the preliminary learned contents?

竹網 誠一郎*
TAKETSUNA Seiichiro
鎌原 雅彦**
KAMBARA Masahiko

問題と目的

中間試験や期末試験といった定期試験では、試験問題はテキストの決められた範囲内から出題されるため、生徒は勉強しようと思えば徹底的に準備することができる。試験範囲内のテキストの内容を完全に理解し記憶できていれば自信を持って試験に臨めるものの、一般的にはなかなかそうはならない。十分な準備をしたつもりでも理解が不足していることや、記憶したつもりでも時間経過に伴い忘却してしまうこともある。また、生徒の中には、試験範囲内すべての準備をすることをあきらめ、試験で出題されそうだと考えた部分だけを学習するという者もいる。そして、生徒の多くは完璧な準備ができていない状態で、試験開始の合図を聞くことになる。試験対策で勉強したことやヤマをかけていた箇所が、たまたま試験で多く出題されるということがある。このようなことは、運の良さだけで決まることなのだろうか。

竹網・土井・平井(2017)の実験的研究は原因帰属理論の文脈で行われたものであり、主に課題遂行後の運帰属と努力帰属の相関関係を論じていた。その一方、この研究は「試験でヤマが当たるのは運が良いからなのか」という問いへの示唆も提供している。彼らは数推測課題を考案し、実験を行った。数推測課題とは、1～10までのトランプ10枚を1組として使用し、実験者によって繰り返し提示されるカードの数を推測するというものである。この課題において回答が正答である時、その数を推測したとはいえ、これは単にヤマが当たっただけであり、運が良かっただけのことである。

この研究では、運帰属と努力帰属の問題を検討するための実験群(論文ではターゲット群と呼ばれているので、以下、ターゲット群)が設定された。ターゲット群の実験手続は以下のとおりである。1枚目のカードの裏面(カードの模様面)が提示され、参加者は表面の数を推測し、その数を口頭で答える。その後、数秒間だけ、実験者はそのカードの表面(数字)を参加者に提示する。数秒後、カードは視界から消え、次の試行が始まる。この手順が繰り返され、10枚目のカードの数を答え、表面の数が提示された後、実験者から参加者へ正答数(10問中何問に正答したか)がフィードバックされ、その時点で1つのセッションが終了する。ターゲット群の参加者が各試行で正答するかどうかは、数秒間提示された数の記憶量と、確率論で規定される正答率(終わった試行の数を完璧に記憶しているなら、残り枚数n枚の場合の正答率は $1/n$)の2要素によって決定される。もし、参加者が回答後に数秒間提示されるカードの数をまったく覚えなかったら、 $1/10$ の正答率 \times 10試行=1となり、確率論的には10試行中1回しか正答しないことになる。しかし、回答

* 学習院大学文学部心理学科 ** 聖学院大学人間福祉学部児童学科

後に提示されたカードの数を、眼前からカードが消えた後も記憶していれば、前者よりも好成績を得る可能性が高くなる。もし、数秒間提示された数すべてを完全に正確に記憶し、それ以外の残りの数から回答を推測するなら、10試行の確率論上の正答数は $1/10 + 1/9 + \dots + 1/2 + 1/1 = 2.93$ になると予測される。すべての参加者は、10試行を1セッションとして、計6セッション60試行、この課題を遂行した。

実験の結果、ターゲット群の参加者の1セッション当たりの平均正答数は2.57だった。この値は提示された数すべてを正確に記憶していた場合の予測値の88%に相当し、かなりの好成績であったと判断される。おそらく、ターゲット群の参加者は提示された数をごんぱって記憶・保持し、それら以外の数から答えを推測した結果だと考えられる。

しかしながら、ターゲット群24名の得点にはかなりの個人差があり、最高得点者は6セッション合計60点満点で22点、最低得点者は10点だった。10点だった参加者は、22点の参加者に対して、「この人は運がいい」と思うかもしれない。しかし、この実験手続と実験結果を読んだ我々はそうは思わない。22点だった人の推測が多く当たったのは、運の良さと努力したことによる記憶量の多さとの2要因の結果である、と思うだろう。

竹綱・土井・平井（2017）の研究結果は興味深いものの、実験手続には改善すべき問題点もあった。1つ目は、参加者の努力量を直接に測定していないという問題である。高い平均正答数=参加者の努力量という解釈はおそらく誤りではないものの、正答が確率という偶然性に従って変動するために、努力量を必ずしも正確に測定していることにはならない。2つ目は、実験課題の問題である。刺激を数秒間提示し記憶させるという実験室実験には、結果に影響する余計な変数を統制するメリットはある。しかしながら、学校場面での教科学習における問題を論じるには、数字推測課題による知見だけでは十分とは言えないだろう。

竹綱・土井・鎌原（2017）は、これらの問題点を改善した実験的研究を行った。彼らは大学生を対象に、記憶課題（国名-地名の対連合学習）を課した。50ペアの国名-地名リストは国名の50音順（アイルランド-キルベガン、アメリカ-ランズデール、・・・）で並べられていた。リストの50ペアは、参加者全員が既知であろう50の国名と未知であろう地名をペアにすることによって構成されていた。

実験は集団実験で行われた。第1セッションでは、国名-地名50ペアの対連合学習リストを配布した。そして、1週間後にリストから10ペアを出題するテストを行うことを伝えた。1週間後、第2セッションが実施された。テストに入る前に、記憶を整理するためのメモ用紙（50の地名が印刷され、国名欄は空欄）を配布し、空欄に国名を記入するように教示した。このメモ用紙へ記入によって、参加者の事前の努力量（勉強量）を正確に測定できることになる。テストの際に自分のメモ用紙を見ながら解答しても構わないと告げてからテスト用紙を配布し、試験を実施した。テスト終了後、解答用紙とメモ用紙を回収し、第2セッションが終了した。その50分後、第3セッションが始まった。最初に、得点を記入した採点済み解答用紙と質問紙をホッチキスで綴じたものを各参加者に返却した。そして、テストの平均点と得点分布を提示してから質問紙（成功-失敗の評定と原因帰属の評定）に回答させ、第3セッションが終了した。

メモ得点（事前の努力量）とテスト得点の相関係数は、成功群では $r=.96$ ($p<.01, n=11$)、失敗群では $r=.80$ ($p<.01, n=36$) だった。成功・失敗のテスト結果の判断にかかわらず、事前の努力をした者ほど試験で高得点を取っていた。このことから、試験の成績は運要因と事前の努力量の2要因によって規定されることが確認された。

この研究では、事前の努力量を正確に測定できたことにより、いくつかのことがわかっ

た。1つは、自らの試行の成功あるいは失敗の判断が、自分のテスト得点と全体の平均点だけで判断されるのではなく、事前の努力量もその判断に影響していたことである。テスト得点が平均点を下回っても、努力量の少なさから見れば成功であると判断する者や、平均点よりも高くても努力量が報いられたと考える程ではない場合は失敗と判断する者もいた。竹綱・土井・鎌原(2017)は、後者のケースを「理不尽な失敗 (if : irrational failure)」と命名した。ifを経験した参加者が、相当の努力をして平均点以上の成績を得ながらも、結果を失敗と判断し、その原因を努力不足（実際は、事前の努力をかなりしていたにもかかわらず）と運の悪さに帰属していることに注目した。この帰属の仕方は、心理的にネガティブな影響を及ぼす可能性がある。そして、より重要な場面においてifを経験した者への心理学的サポートの手がかりを得るための研究をする必要性が論じられた。

実験参加者である大学生が国名－地名の対連合学習リストを持ち帰り、自宅でそれを学習するという課題に、どの程度の意味と動機づけを持っていたかは疑問である。例えば、生徒の教科学習への動機づけについて検討したOmura, Kambara & Taketsuna (1990) は、実際の高校生の数学の定期試験において縦断的に調査し、実践的な知見を得ている。中間試験で数学の試験で失敗した生徒がその原因を努力不足にあると認知し、その認知が基礎的な学習行動を取らせることにつながり、その結果、期末試験の成績が改善することをパス解析によってダイナミックに明らかにしている。そこで、本研究はOmura et al. (1990)の方法に倣い、大学生にとって意味のある状況で重要な課題を用いて、竹綱・土井・鎌原(2017)の研究を追試することにした。

方法

(参加者) 心理学を専攻する大学生41名

(課題) 心理学の専門用語の英語－日本語250ペア（例えば、attachment－愛着、apparent movement－仮現運動など）の対連合学習。

(手続き) 第1学期の授業時に、心理学の専門用語の英語－日本語250ペアのリストを配布し、「第2学期の初回の授業日に、今日配布したリストの中から50題を出題する試験を行います。試験は英語の専門用語を出題し、日本語を解答する形式で実施します。このテストの成績はこの科目の成績に反映します」と教示した。

そして、予告どおり第2学期初回の授業時に試験を実施した。50題からなる問題解答用紙を配布し、全員の解答が済んだことを確認し、用紙を回収した。試験としては、これで終了である。その後、250ペア全問（英語の専門用語－空欄）が印刷された用紙を配布し、空欄に対応する日本語を記入することを求めた（これは参加者に予告していない課題で、事前の努力量を測定するための手続だった。詳しくは、後述する）。約10分間後に、その用紙も回収した。1週間後に、得点を赤ペンで記入した採点済みの問題解答用紙を各参加者に返却した。平均点を示した後、質問紙を配布した。そして、回答後、質問紙のみを回収した。

(質問紙) テスト結果についての成功－失敗判断については、1. 成功だった、2. どちらかと言えば成功だった、3. どちらかと言えば失敗だった、4. 失敗だったの中から、自分の気持ちに近いもの1つに○をつけさせた。そして、成功－失敗判断で1あるいは2に○をした者は、(1)「記憶するのは得意だから」、(2)「運が良かったから」、(3)「出題された問題が簡単だったから」、(4)「がんばって記憶してきたから」の4つの原因帰属項目に、4. あてはまる、3. ややあてはまる、2. あまりあてはまらない、1. あてはまらない、の4段階で評定させた。

成功－失敗判断で3あるいは4に○をした者は、(1)「記憶するのは不得意だから」、(2)「運が悪かったから」、(3)「出題された問題が難しかったから」、(4)「がんばって記憶してこなかったから」の4項目について、4. あてはまる、3. ややあてはまる、2. あまりあてはまらない、1. あてはまらない、の4段階で評定させた。

(メモ得点：事前の努力量の測定) 事前に250ペア全問をどの程度学習しているかを正確に調べようとする、参加者の中には数十分間の時間が必要な者がいたかもしれない。したがって、これは授業時には実施できない手続である。そこで、10分程度の時間設定にした。参加者がメモ用紙に記入した最後の項目番号を100%とし、その内の何問に解答を記入しているかの達成率で、250ペアの学習量を推測することにした。例えば、40番まで解答し、30個の空欄を埋めている場合は、75%の達成率となる。

(テスト得点) 50問を1問2点、100点満点で採点した。

結果

成功－失敗評定で2以下の者は成功群(16名)、3以上の者は失敗群(25名)とした。ちなみに、参加者41名のテスト得点の平均点は60.2点だった。

成功群のメモ得点と試験得点の散布図は表1のとおりである。失敗群のメモ得点と試験得点の散布図は表2のとおりである。成功群においても失敗群においても、散布図から事前の努力量を示すメモ得点が高い者ほどテスト得点も高いことが読み取れる。2つの変数の相関係数は成功群では0.67 ($p < .01, n = 16$)、失敗群で.92 ($p < .01, n = 25$)であり、両群共に事前の努力量とテスト得点に有意な正の相関がみられた。

表1 成功群(16名)のメモ得点とテスト得点の散布図

| (メモ得点) | (テスト得点) | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | 0 ~ 9 | 10 ~ 19 | 20 ~ 29 | 30 ~ 39 | 40 ~ 49 | 50 ~ 59 | 60 ~ 69 | 70 ~ 79 | 80 ~ 89 | 90 ~ 100 |
| 50 ~ 69 | | | | | | 1 | | | | |
| 60 ~ 69 | | | | | | | | | 1 | |
| 70 ~ 79 | | | | | | 1 | 1 | | | |
| 80 ~ 89 | | | | | | | | 1 | | |
| 90 ~ | | | | | | 1 | | 1 | 9 | |

表2 失敗群(25名)のメモ得点とテスト得点の散布図

| (メモ得点) | (テスト得点) | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | 0 ~ 9 | 10 ~ 19 | 20 ~ 29 | 30 ~ 39 | 40 ~ 49 | 50 ~ 59 | 60 ~ 69 | 70 ~ 79 | 80 ~ 89 | 90 ~ 100 |
| 10 ~ 19 | 1 | 2 | | | | | | | | |
| 20 ~ 29 | 1 | 2 | | | | | | | | |
| 30 ~ 39 | | | | | | | | | | |
| 40 ~ 49 | | 1 | 1 | 2 | | | | | | |
| 50 ~ 69 | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| 60 ~ 69 | | | | 1 | 1 | | | | | |
| 70 ~ 79 | | | | | | | 2 | | | |
| 80 ~ 89 | | | | | | 1 | 3 | | | |
| 90 ~ | | | | | | | | 2 | 1 | |

表3は、成功群と失敗群の各変数の平均と標準偏差をまとめたものである。成功群も失敗群も、努力帰属得点が高く、運帰属得点が低かった。群ごとに、2変数の平均値の差について対応のあるt検定を行ったところ、成功群においても ($t=13.2, df=15, p<.01$)、失敗群 ($t=12.2, df=24, p<.01$) においても有意差がみられた。

成功群の各変数間の相関係数を表4に、失敗群の各変数間の相関係数を表5に示す。表4からわかるとおり、成功群では、テスト得点と運帰属との相関-.51 ($p<.05$) のみに有意な負の相関がみられた。これは、テスト得点の低い者ほど成功の原因を運の良さに帰属していた（言いかえれば、テスト得点の高い者ほど運の良さに帰属していなかった）ことを示している。表5から、失敗群においては、メモ得点と運要因（運が悪かった）との相関-.41 ($p<.05$)、メモ得点と努力要因（努力しなかった）との相関-.47 ($p<.05$)、さらにテスト得点と努力因（努力しなかった）との相関-.43 ($p<.05$) に有意な負の相関がみられた。メモ得点（事前の努力量）が低い者ほど、失敗の原因を運の悪さと努力不足に、テスト得点の低い者ほど失敗を努力不足に帰属していることがわかった。帰属因同士の相関関係については、本研究では有意な関係はまったくみられなかった。

表3 成功群と失敗群の各変数の平均 (SD)

| 変数名 | 成功群 | 失敗群 |
|--------|-------------|-------------|
| | 平均 (SD) | 平均 (SD) |
| メモ得点 | 88.3 (13.1) | 56.3 (26.0) |
| テスト得点 | 87.0 (12.4) | 43.1 (26.3) |
| 能力 | 2.94 (0.44) | 2.56 (0.87) |
| 運 | 2.31 (0.79) | 1.92 (0.95) |
| 課題の困難さ | 2.44 (0.73) | 2.00 (0.82) |
| 努力 | 3.31 (0.60) | 3.36 (0.39) |

表4 成功群の全変数間の相関係数

| | テスト得点 | 能力 | 運 | 課題の困難さ | 努力 |
|--------|-------|------|-------|--------|------|
| メモ得点 | .67** | -.06 | -.40 | .13 | .18 |
| テスト得点 | | -.16 | -.51* | .16 | .33 |
| 能力 | | | -.13 | -.12 | -.42 |
| 運 | | | | -.02 | -.08 |
| 課題の困難さ | | | | | -.18 |

* $p<.05$ ** $p<.01$

表5 失敗群の全変数間の相関係数

| | テスト得点 | 能力 | 運 | 課題の困難さ | 努力 |
|--------|-------|------|-------|--------|-------|
| メモ得点 | .92** | -.03 | -.41* | -.18 | -.47* |
| テスト得点 | | -.02 | -.34 | -.15 | -.43* |
| 能力 | | | .21 | .24 | .00 |
| 運 | | | | .16 | -.12 |
| 課題の困難さ | | | | | -.36 |

*p<.05 **p<.01

考察

250ペアから50題だけが出題されるので、事前に勉強してきたペアが試験で出題されるかどうかは確率上の問題であり、それは運次第ということになる。しかし、事前の努力量（メモ得点）とテスト結果の強い相関関係から、事前の努力量が多い参加者ほど試験で出題される問題をカバーしていることになり、結果として、良い成績をとることになる。

竹綱・土井・平井（2017）は、論文の冒頭で、次のような新聞記事を紹介し、この記事に啓発された形で彼らの研究の問題設定を論じている。「今から16万年前、マゼラン星雲に1つの超新星が現れ、無数の素粒子ニュートリノを振りまいた。ニュートリノはほぼ光速のスピードで宇宙に広がる。そして、1987年、そのうちの11個を岐阜・神岡にある『カミオカンデ』が捕まえた。この功績で02年にノーベル賞を受けた小柴昌俊氏（82）は、『君は運がいいね』と言われるたびに反論した。『運は誰にでも平等。それをつかまえられるかどうかは、ちゃんと準備をしていたかどうかの差だ。』（以下略）」

インターネットで、メジャーリーガー・イチローの言葉を掲載した、イチローファンのブログが公開されている。そこには、次のようなイチローの言葉が紹介されている。「結果はコントロールできないが、準備はできる。できる準備をすべて終われば、準備にふさわしい結果がやってくる。」

確率論に従って生じる測定値のバラツキをコントロールすることはできない。そういう意味で、運は誰にでも平等である。しかし、事前の努力はコントロールできるものであり、それをきちんとしておくことで良い結果を得る可能性が大きくなる、と小柴氏の反論、イチローの言葉は指摘している。本研究の結果および竹綱・土井・鎌原（2017）の結果は、同様のことをデータに基づいて示したことになる。中学3年間あるいは高校3年間の定期試験で、生徒は全科目で数十回もの試験を受けることになる。3年間で1、2回の試験しか行われなければ、if（理不尽な失敗）を経験したままりベンジできないということがあるかもしれないけれども、3年間通じての数十回の試験結果を総体的に見れば、事前の努力を続けることは間違いなく報いられるはずである。

本研究では、先行研究とは異なり、原因帰属間の相関関係は確認されなかった。ただ、表3から、成功群にせよ失敗群にせよ、努力帰属の評定値が高く、運帰属の評定値が低いことが読み取れる。先行研究の国名-地名テストでは、能力帰属、運帰属、課題の困難さ帰属、努力帰属の順で、成功群では2.45、3.18、1.45、1.82、失敗群では2.69、1.78、2.78、3.89だったけれども、本研究のような授業科目の成績につながる学業達成場面では、努力帰属への評定値が高くなるということなのだろう。

本研究では、実験のために多くの時間を割くことができないため、事前の努力を測定す

る手続として簡便な方法を採用した。しかしながら、250ペアの1問目から10問目までだけに解答し、それ以降が空欄のままであった場合、メモ得点は100%と算出されることになる。これは極端な例かもしれないが、この簡便な方法の欠点を示すものである。実際、参加者の中に、メモ得点が100%でありながらテスト得点が84点という者がいた。メモ得点が100%であれば、すべての問題に正確に対応できるはずである。このことから、簡便な方法が正確な方法ではなかったことがわかる。事前の努力量が研究上極めて重要な変数だけに、今後の研究では改善する必要がある。

【引用文献】

- 朝日新聞（2009）ニッポン人脈記・素粒子の狩人③、4月8日夕刊、1
イチロー引退狂騒曲：いちぶろ！ <http://ichiro-news.blog.so-net.ne.jp/2016-02-06-2>
Omura, A., Kambara, M., & Taketsuna, S. (1990) A causal attribution model of academic achievement in senior high school. *Japanese Psychological Research*, 32, 137-147.
竹綱誠一郎・土井孝典・鎌原雅彦(2017) 事前の努力量とテスト後の原因帰属との関係 — 努力帰属と運帰属に焦点を当てて— 人文、15号、69-80.
竹綱誠一郎・土井孝典・平井花(2017) 努力帰属と運帰属に関する実験的研究 学習院大学文学部研究年報、第63輯、89-101.

【付記】

本論文は、平成24年度から平成26年度までの3年間、学習院大学文学部人文科学研究所共同研究プロジェクト「運帰属に関する教育心理学研究」（研究代表者 竹綱誠一郎）として実施された実験の一つをまとめたものである。

本論文のデータの一部は、2014年9月に神戸国際会議場で開催された日本教育心理学会第56回総会において竹綱誠一郎・鎌原雅彦・山本政人・小菅清香・鈴木遼子の5名で連名発表を行ったものである。竹綱と鎌原はこの発表データに未発表の分析結果を追加し、あらためて議論して、本論文としてまとめた。