

統計学の修学困難感を解く

—その認識の構造—

河内 和直*

本研究は、文科系学生が統計学に対して抱く「修学困難感（学びの困難さの感覚）」について、その認識上の特性も含めた概念的妥当性を探るべく、関連（影響）の考えられる要因との相関分析を中心に検討を行ったものである。その結果、修学困難感は、学業的自己効力感やテスト不安と比較的強い相関関係を有しており、自己の能力不信とそれに伴う不安から構成されている認識であることが示唆された。これらの結果から、学習者の自己効力感を高めるような教授法の開発を志向するとともに、教授・学習研究における学習者分析の必要性を再認識するに至った。

Key Words：統計教育，修学困難感，文科系学生

はじめに

統計学の「修学困難感（feeling of difficulty of the study）」¹⁾とは、文科系学生が大学教育における統計学系の科目（e.g., 統計学，心理統計学，社会調査法）に対して抱く心理的負担感の最たる要素であり（河内，2008），その緩和を意図した授業構築が彼らへの効果的教授を実現するための一つの方策と考えられているものである（河内，2009a, 2009b, 2010a, 2010b）。これに関して、河内（2013）は、年度別の横断的な授業研究データのメタ分析からその構成概念としての可能性を示唆しており、厳密な意味での心理学的な妥当性は検証を要するものの、統計学的には一定の信頼度を有していることを報告している。河内によれば、修学困難感に内包される学習者の真意は「一人で勉強できないことへの不安」であり、その直接の契機は数学的素養の不足といったものではなく、統計学的な思考法そのものにあるという。言い換えれば、学

*人間学部

習者は必ずしも数学との類推で統計学への認識を構成しているのではなく、むしろ、統計学自体が有す特質の中に学びの困難さを見ているということである。この知見は、統計学の効果的教授を志向する上でも示唆に富んでいると考えることができる。すなわち、効果的教授の糸口は、学習者が現在の時間軸で直面している統計学への認識の中に内包されているということであり、それらを分析・同定することがひいては当該概念の心理学的な妥当性を明かすことにもつながるためである。

そこで本研究では、統計学の修学困難感について、関連（影響）が考えられる要因との相関分析を行い、その認識上の特性を含めた概念的妥当性の検討を行うことを目的としたい。特に修学困難感という学習者の認識が何に由来するものであるのかの分析と考察を行うことが本研究における主たる目的である。

方 法

対象者

筆者が担当する統計学系の科目を受講している文科系の大学生 56 名(男性 16 名, 女性 40 名), 平均年齢 19.3 歳 ($s=0.56$) を対象とした。大学生の専攻は主に社会福祉や心理学, 幼児教育である。

質問紙の構成

質問紙は、性別や年齢などの人口統計的属性を尋ねるフェイスシート項目のほか、以下の測度で構成した。なお、妥当性検証のための諸変数は、河内（2013）の解釈や先の授業研究における探索的検証、当該調査に際しての予備調査などを経て選定を行っている²⁾。

修学困難感 河内（2009b, 2010b）による修学困難感 9 項目を使用した。この指標は、文科系学生が統計学の授業に対して抱く「学びの困難さの感覚（フィーリング）」であり、効果的教授を志向する上で緩和のターゲットとなる要因である。

学業的自己効力感 森（2004）による自己効力感尺度 9 項目を使用した。この尺度は、Pintrich & De Groot（1990）の「学習動機づけ方略尺度（Motivated Strategies for Learning Questionnaire: MSLQ）」の該当項目（Motivational Beliefs 尺度の一つ）を抜粋して翻訳したものであり、教科学習における自己効力感を測定するものである。

認知欲求 河内（2012）による認知欲求尺度 6 項目を使用した。この尺度は、神山・藤原（1991）による Cacioppo & Petty（1982）の「認知欲求尺度（Need for Cognition Scale: NCS）」の日本語版を内的整合性の視点から短縮したものである³⁾。「努力を要する認知活動に従事したり、それを楽しむ内発的な傾向」を測定するものであり、神山・藤原によれば、「情報を精査することに関する内発的動機づけの個人差」であるとも解釈されている。学習文脈における内発的動機づけの個人差として、同時に授業過程の心的処理水準を推定する指標として採用している。

テスト不安 授業におけるテストや単位認定への不安感の有無として、フェイスシートにお

いて「1=不安あり, 0=不安なし」の二項選択法で測定した。これは予備調査の段階で特性的なテスト不安 (e.g., 坂野, 1988) に顕著な相関関係が示されなかったことによる⁴⁾。

手続き

講義時間中の一部を用いて集団法で実施した。研究仮説との関係から、統計学の受講が複数回に及んでおり、その中で自己効力やテスト不安を自覚できる必要があるため、前期15回の講義中の7回目の授業終了時(中間の時点)に合わせて行った。対象者には「授業評価」であることの旨を伝え、特に修学困難感、学業的自己効力感、テスト不安は当該科目におけるものであることを教示した。評定は二項選択法のテスト不安を除いて7件法のリッカート・スケール(7. 非常にあてはまる～1. 全くあてはまらない)を採用しており、数値が高いほど、項目が内包する特性が高いことを示すようになっている。

調査時期

2013年5月30日に行い、質問紙は授業時間終了とともに回収した。回収率は98.2%、有効回答率は100%である。

結果と考察

変数の基本分析

最初に、各変数の得点状況と信頼性を確認するべく、基本統計量とCronbachの α 係数の算出を行った。なお、二項選択法を採用したテスト不安については度数の単純集計による分析を行っている。結果をTable 1及びTable 2に提示する。

Table 1 各変数の基本統計量及び α 係数

Variable	Mean	s	α
修学困難感	39.88	9.05	0.906
学業的自己効力感	28.55	7.75	0.926
認知欲求	21.11	5.38	0.788

Table 2 テスト不安の単純集計

テスト不安	n	全体%
あり	42	75.0
なし	14	25.0
Total	56	100.0

$$\chi^2(1)=14.000, P<0.001$$

結果を見ると、修学困難感の平均値は39.88であり、河内(2013)のメタ分析における全体平均の42.02に近似の値を示している。確認までに、42.02を推定値とした母平均の検定(two-tailed)を行ってみたところ、結果は有意ではなく($t_{(55)}=1.773, P=0.082, n.s.$)、これまでの学

習者と同等の困難感を有していることが伺える⁵⁾。これは、文科系学生における修学困難感の普遍性を示すものであり、年度や調査の実施時期（通常は授業終了時）によらず、学習者の認識は類似していること示唆している。言い換えれば、統計学の修学困難感とは文科系学生に共通する心的傾向を反映した要素であり、認識上、かなり頑健に構造化されているということである。なお、各変数の内的整合性については十分な α 係数が得られており（順に $\alpha=0.906, 0.926, 0.788$ ）、尺度としての信頼性は一定の水準にあると言えよう。また、テスト不安の単純集計は「不安あり」の学習者が大半（75%）を占めており、統計学の授業にはそのテストや単位認定をめぐる不安感がつきものであることを伺うことができる（ $\chi^2_{(1)}=14.000, P < 0.001$ ）。これは、“テストや単位認定への不安が大きかった”の項目を含む修学困難感からも予測できる結果ではあるが、特性的なテスト不安との弁別を鑑みるにおいては示唆に富んだ結果であると言える。

相関係数による分析

続いて、各変数間の相関関係を確認するべく、Pearson の積率相関係数による相関分析を行った⁶⁾。結果を Table 3 に提示する。

Table 3 各変数間の相関係数

	修学困難感	学業的自己効力感	認知欲求	テスト不安
修学困難感	—			
学業的自己効力感	-0.625 (0.000)	—		
認知欲求	-0.182 (0.179)	0.311 (0.020)	—	
テスト不安	0.521 (0.000)	-0.286 (0.033)	0.012 (0.932)	—

note. 太字の係数は仮説との関係において注目すべき値。()内の数値は有意確率。

結果を概観すると、修学困難感は、学業的自己効力感との間に比較的強い負の相関（ $r=-0.625, P < 0.001$ ）、テスト不安との間に同様の正の相関（ $r=0.521, P < 0.001$ ）を示しており、学業上の効力予期やテストへの不安感に由来する認識であることが伺える。このことは、河内（2013）が述べるところの「一人で勉強できないことへの不安」を如実に表した結果であり、統計学の修学困難感とは「自己の能力不信とそれに伴う不安」から構成されていると考えることができる。加えて、直接的な関係は確認されなかったものの（ $r=-0.182, P=0.179, n.s.$ ）、認知欲求が効力感と正の相関（ $r=0.311, P=0.020$ ）を有していることを考慮に入れると、学業への内発的動機づけといった努力的な要素の欠如も介在していることを伺うことができる。こうした認識の源泉は、おそらくは理数系科目、特に数学の能力に関する過去経験からの自己評価にあると考えられる（河内、2012）。修学困難感の認識形成を検討する上では、一つにはそうした過去の時間軸上の経験にも目を向ける必要があるが、当該概念が数学への回避的態度と直接的な関係を持たないこと（河内、2008）や統計学的な思考法にもその困難さの契機があること（河内、2013）を鑑みると、ことさらに過去を意識した検討を行うことに意味はないであろう。むしろ、

現在の時間軸で直面している学びの心的過程に働きかけていく中に過去の再解釈を含めた学習者の認知的な転換を図る鍵があるように思われる。本結果が示唆するところの意味を今後の研究に活かしていきたいと考える次第である。

重回帰分析

最後に、他の変数の影響を除去した関係（純効果）を確認するべく、学業的自己効力感、認知欲求、テスト不安の諸変数を説明変数、修学困難感を目的変数としたステップワイズ法による重回帰分析を行った⁷⁾。結果を Table 4 に提示する。

Table 4 重回帰分析の結果

説明変数 諸変数	目的変数 修学困難感	
	β	P
学業的自己効力感	-0.519	0.000
認知欲求*	-0.029	0.780
テスト不安	0.372	0.000
R^2	0.518	0.000

note. *モデルからは除外されている。

結果を概観すると、修学困難感は、学業的自己効力感の効果が最も大きく（ $\beta = -0.519$, $P < 0.001$ ）、ついでテスト不安（ $\beta = 0.372$, $P < 0.001$ ）と続く関係になっている。基本的には先の相関係数による分析と同様の傾向であるが、効果的教授の方法を考える上では、学習者の自己効力感を高めることが、テスト不安の統制以上に修学困難感の緩和（抑制）に効果を持っていると期待することができる。このことは、従来の教授・学習研究の知見とも整合するものであり（e.g., 松沼, 2004）、自己効力感という認知的要因は統計学の授業という特定文脈下の知識伝達においても有効な指標として機能しうるのである。現段階では仮説的展望の域を出ないが、合わせて今後の研究における課題としたい。

まとめ

本研究では、文科系学生が統計学に対して抱く「修学困難感(学びの困難さの感覚)」について、その認識上の特性も含めた概念的妥当性を探るべく、関連（影響）の考えられる要因との相関分析を中心に検討を行った。まず、基本分析では、当該変数の平均値は河内（2013）のメタ分析における全体平均と有意な差がなく、文科系学生に普遍的な心的傾向を表していることが改めて示唆された。続く、相関分析では、当該変数は学業的自己効力感とテスト不安との間に比較的強い相関関係を示すことが確認され、統計学の授業における学びの困難さの感覚は自己の

能力不信とそれに伴う不安から構成される認識であることが示唆された。また、最後の重回帰分析では、その認識において特に学業的自己効力感の影響が顕著であることを浮彫にする結果が得られた。これらの結果から、統計学の修学困難感を緩和するためには、学習者の当該科目に対する自己効力感を高める教授法の開発が必須であり、それには彼らの心的過程の特性をより精緻に見ていく必要があると考えられる。具体的には授業過程における学習者の自己効力感やテスト不安の継時的変化の分析、すなわち、修学困難感を授業の内容（単元）との関連で時系列的に検討していくことを挙げることができる。その中に修学困難感が自己効力感やテスト不安とより強く結びつく（つまり、相関が最大になる）時点を同定できれば、その要所ごとの教授法の実体化を図る手がかりとなるはずである。また、本研究の結果をめぐっては、もう一つの論点についても言及しておく必要がある。それは認知欲求、つまり、学習者の内発的動機づけの問題である。当該欲求は修学困難感と直接的な関係はないものの、学業的自己効力感との間には有意な相関関係を示しており、その結果は学業への認知的努力の個人差が間接的ながらも影響している可能性を示唆している。このことは、学業的自己効力感の背景に「知りたい、理解したい」という知的好奇心のような動機特性が作用していることのも表れでもあり、当該変数自体の特質を検討していく上でも興味深い視点を提供していると思われる。すなわち、「学業上」の自己効力感、単に過去の達成経験のみに依存するものではなく、学習者の「現在」の意欲や願望によっても形成される側面を有しているということである。統計学の修学困難感が数学への回避的態度に直結しない理由の一つがここにあるのではないだろうか。合わせて今後の研究の課題としたい。

昨今、統計学を取り巻く状況は、「ビッグデータ」や「データサイエンティスト」といったキーワード⁸⁾を先頭に大きな変貌を遂げており、その知識体系の有用性が一般社会にも認知されるようになってきている。一部、過熱化したその動向は安易な商業主義とも取れなくはないが、少なくとも情報やデータを的確に分析・活用できる能力やスキルが今後の高度情報社会において強力なツールになることは想像に難くない。そんな中、必要となるのは誰もが「データサイエンティスト」のような専門的な統計知識を持つことであろうか、否、そうではないであろう。今後の社会で本当に必要なことは多くの人々が確かな統計的認識を持ち、それに基づいた客観的で合理的な意思決定を行えることではないだろうか。これは「文科系」と呼ばれる（あるいは、そのように自己規定する）多くの大学生にとっても同様である。本研究の営みは、こうした現状に対して微力ながらではあるが、授業研究の現場からの知見の提起を意図するものである。

注

- 1) 河内（2013）では修学困難感の英訳に“difficult image”を使用しているが、本研究ではより感覚的な認識（=feeling）であることを表現するべく、“feeling of difficulty of the study”を採用した。
- 2) 統計学に特化してはいるものの、学業関連の心理的要因であるため、類似した構成概念との相関関係を視野に入れている。先行する探索的検証においては、認知欲求や特性的自己効力感との相関分析を行っている。

- 3) 河内(2012)における認知欲求尺度の短縮版と日本語原版の積率相関係数は0.898($P < 0.001$)である。
- 4) 予備調査では特性的なテスト不安との相関分析を試みているが、その係数はやや小さく ($0.3 < r < 0.4$)、十分な説明力が期待できないため、本調査では二項選択法による態度的なテスト不安を測定する方法を採用した。
- 5) 母分散 (σ^2) は未知とした検定である。修学困難感の平均値は年度別の比較においても有意な差はなく、その程度を等価と見ることができ、標準偏差はその等分散性の仮定が保証されておらず (Levene の検定)、推定値としての信頼度に欠けるためである。
- 6) 二項選択法のテスト不安は 0/1 の 2 値データであることから、点双列相関係数 (point-biserial correlation coefficient: r_{pb}) と呼ばれるが、これは Pearson の積率相関係数の特別な場合であるため、本研究では一括に扱っている。
- 7) 予測式の構築を目的とした分析ではなく、修学困難感に対する諸変数の傾向を探るための探索的な分析である。
- 8) 現時点では buzzword (buzzword) であり、公式な定義は存在しない。

引用文献

- Cacioppo, J. T. & Petty, R. E. (1982). The need for cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, **42**(1), 116-131.
- 河内和直 (2008). 文科系学生における統計教育法の探索 I —「統計学の授業」への心理的負担感因子の検討から—, *立正社会福祉研究*, **9**(2), 15-21.
- 河内和直 (2009a). 文科系学生における統計教育法の探索 III —ニーズの充足と授業満足度の関連の検討から—, *立正社会福祉研究*, **10**(2), 19-25.
- 河内和直 (2009b). 学生ニーズに基づいた統計教育の実践 —「ニーズの充足」の直接効果の検討—, *文京学院大学人間学部研究紀要*, **11**(1), 233-243.
- 河内和直 (2010a). 統計学の授業展開へのニーズとその効用 —学生の自由回答の検討から—, *立正社会福祉研究*, **11**(2), 33-38.
- 河内和直 (2010b). 統計学の授業展開へのニーズと授業評価 —計量データに基づいた再検証—, *立正社会福祉研究*, **12**(1), 41-46.
- 河内和直 (2012). ニーズ・アセスメントに及ぼす個人特性の影響 —文科系学生を対象とした統計教育の場合—, *文京学院大学人間学部研究紀要*, **13**, 247-256.
- 河内和直 (2013). 統計学の修学困難感を問う —継続的授業研究データの分析から—, *文京学院大学人間学部研究紀要*, **14**, 273-280.
- 神山貴弥・藤原武弘 (1991). 認知欲求尺度に関する基礎的研究, *社会心理学研究*, **6**(3), 184-192.
- 松沼光泰 (2004). テスト不安, 自己効力感, 自己調整学習及びテストパフォーマンスの関連性 —小学校 4 年生と算数のテストを対象として—, *教育心理学研究*, **52**(4), 426-436.
- 森 陽子 (2004). 大学生の自己効力感と英語学習方略との関係, *日本教育工学会論文誌*, **28**(Suppl.), 45-48.
- Pintrich, P. R. & E. V. De Groot (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, **82**(1), 33-40.
- 坂野雄二 (1988). テスト不安の継時的変化に関する研究, *早稲田大学人間科学研究*, **1**(1), 31-44.

謝 辞

本論文は、筆者が担当する統計学系の授業において行った「授業内容向上のためのアンケート」に基づいております。アンケートの実施に際し、真摯にご回答下さいました学生の皆様に記して御礼申し上げます。

附 記

本論文は、日本応用心理学会・第80回記念大会(2013年9月15日, 日本体育大学)において、『統計学の修学困難感を解く ―その認識の構造―』の論題（発表論文集 P.145）で報告を行ったものに基づいている。

(2013.9.20 受稿, 2013.10.7 受理)