

統計の基礎的科目に対する学生の認識と指導方策 2

Students' Cognition and Attitude toward Introduction Course in Statistics (Part II)

浦上昌則・藤田知加子・坂中正義・石田裕久

Masanori URAKAMI, Chikako FUJITA, Masayoshi SAKANAKA, Hirohisa ISHIDA

要 約

本研究は、統計の基礎的科目における指導方法の改善に向けた基礎資料を収集することを目的とした調査研究の第2報である。当該科目における学習姿勢、および理解度に影響をおよぼす要因については、高校時代の態度とクリティカル・シンキングに着目し、さらに統計に対するイメージを加えて検討を行った。その結果、学習姿勢に対しては、高校時代の態度や論理的・合理的に思考するクリティカル・シンキングが関連していることが認められた。また授業内容の理解度とは、当該科目に対する学習姿勢や、統計に対するイメージが関連していた。得られた結果は、望ましい学習姿勢の形成、習慣化に向けた指導の必要性和妥当性を支持するものといえよう。加えて、学習姿勢に対する支援の方向性についての検討も行った。

問題と目的

南山大学人文学部心理人間学科の「心理人間学基礎演習Ⅱ(旧名称:心理人間学基礎演習Ⅲ)」では、2013年度以降、受講生の協力を得て毎年度調査を行い、データを蓄積している。本研究は、浦上・藤田・石田・津村(2015)の続報となるものである。

浦上ら(2015)では、統計学の基礎的科目である当該科目の指導が他の科目よりも困難を伴うとの認識に対し、その困難さは、他の科目に比べてその習得に正確な知識の積み上げが欠かせないこと、および、統計科目に興味を持っているわけではない学生の学習姿勢から生じていると考えた。そして、この科目における指導方策を検討するための基礎資料とするべく、(1)授業期間中に学生の統計学に対するイメージはどのように変化するのか、(2)高校での学習経験(各教科に対する好き/嫌い、得意/不得意)は統計学に対するイメージに影響するのか、(3)統計学に対するイメージや高校での学習経験は学習姿勢に影響するのか、(4)授業内容に対する理解度には何が影響するのか、という4点についての検討を行った。

その結果、統計学に対するイメージは授業を通じて変化しており、「興味・関心」「有用性」「学

習の見通し」という3つの因子へと集約されることがわかった。また、高校時代の各教科に対する好き／嫌い、得意／不得意は、大学での基礎的な統計の学習にそれほど影響をおよぼしてはいないことも明らかにされた。一方で、その研究では、高校時代の各科目に対する好き嫌いや統計学に対するイメージが、統計学の基礎的科目における学習態度と関連するであろうとの仮定を置いていたが、それらは学習態度の強い規定因とは言い難いことも示唆された。そこで本研究では、統計学の基礎的科目における学習態度に影響を与えるものとして、新たに高校時代の生活や学習に関する態度とクリティカル・シンキングに着目し、その影響力について検討する。

ここで高校時代の生活や学習に関する態度を取り上げたのは、授業態度など学習に対する姿勢は習慣性のものであり、それが大学における学習態度および授業内容の理解につながっているのではないかと考えたことによる（浦上ら，2015）。生活や学習に関する望ましい習慣の確立が重要であることは、学習指導要領などでの指摘を待つまでもないであろう。またそれまでに形成された習慣が大学生になっても継続するということは、指導者の実感としても現実的であるし、それを支持する先行研究もある（たとえば、葛城，2010や小山，2012など）。当該科目はその性質上、授業への積極的関与はもちろん、予習や復習を伴う着実な学習が望まれるが、このような姿勢と高校時代の学習に対する態度との間には関連性が認められると推察される。

他方、クリティカル・シンキングは批判的思考とも呼ばれ、以前より注目を集めている概念であったが（たとえば Zechmeister & Johnson, 1992/1996, 1997）、近年では学校教育に関する言説の中でもしばしば言及されるようになってきた（たとえば、文部科学省，2010）。文部科学省（2010）は「生きる力」との関連から、クリティカル・シンキングを「物事を多様な観点から考察する力」と紹介しているが、楠見（2011）は従来の定義における共通点を踏まえて、次の3つの観点から再定義している。すなわち、(1) 論理的・合理的思考であり、規準（criteria）に従う思考であること、(2) 自分の推論プロセスを意識的に吟味する内容的（reflective）・熟慮的思考であること、(3) より良い思考をおこなうために、目標や文脈に応じて実行される目標志向的思考であること、である。このようにクリティカル・シンキングは、ひろく思考活動と関連する概念であり、数学や科学をはじめ、様々なリテラシーを支えるものとして位置づけられている（たとえば楠見，2011）。この概念的な位置づけから考えると、クリティカル・シンキングは統計学のような学問の理解、修得を支えるものと推察できよう。すなわちクリティカル・シンキングの能力を持つ学生はそうでない学生に比べ、統計学の基礎的科目の学習に対して困難さを抱えにくいのではないだろうか。そしてこれは、学習姿勢や理解度と正の関連を持つと考えられる。

本研究の目的は、以上のことを踏まえ、高校での学習姿勢およびクリティカル・シンキングと統計学の基礎的科目における学習姿勢との関連を中心に検討することである。またこれらに、浦上ら（2015）が扱っている統計学に対するイメージを加えて検討を行う。

方法

対象

2014 および 2015 年度「心理人間学基礎演習Ⅱ」の受講生（2014 年度は、回収数 138 名分が最大。2015 年度は、回収数 132 名分回収が最大）を対象とした。本講義は1年時配当の授業であり、受講生のほとんどが1年生であるが、数名過年度生および編入生が含まれる。学科の科目としては、

入学後初めて接する統計関係の授業と位置づけられるものである。

授業の概要と調査内容

調査は、いずれの年度も授業の1回目、9回目、15回目の3時点で実施された。2014年度実施分では、1から9回目は、図やグラフの読み取りと作成、Excelの操作、代表値、分布の説明といった基礎的な内容であった。9回から15回目では、母平均の推定手順や相関係数が扱われる。2015年度は、内容的には2014年度と大差はないが、テキストを変更し、相関係数の説明を後半から前半へ移動させたという点が異なっている（Appendix 参照）。なお統計的検定については、9回から15回目の間に正規分布を用いた検定の考え方に触れるが、 t 分布については紹介する程度である。また無相関検定は扱われない。

以下には、各回の調査内容を示す。

(1) 第1回調査内容

高校時代の生活や学習に関する態度尺度： 高校時代の生活や学習に関する態度を測定するために、「毎日、一定の時間は勉強にあてていた」「試験対策は、大抵直前にやっていた」など20項目で構成された。回答は、「あてはまらない」から「あてはまる」までの5段階で求めた。

クリティカル・シンキング： 廣岡・元吉・小川・斎藤（2001）の作成したクリティカルシンキング志向性尺度（non social version）における「証拠の重視」「不偏性」「脱軽信」などの因子を構成する項目を参考に、「考えをまとめることが得意である」「物事を決める時には、客観的な態度を心がけている」など12項目を準備した。回答は、「あてはまらない」から「あてはまる」までの5段階で求めた。

(2) 第2回調査内容

統計に対するイメージ尺度： 柄本・富永・三溝・向後（2013）による統計学意識調査項目を参考に、浦上ら（2015）が作成した20項目を用いた。回答は5段階評定（1 そう思わない、2 どちらかといえばそう思わない、3 どちらともいえない、4 どちらかといえばそう思う、5 そう思う）で求めた。

学習姿勢： 以下の5問について回答を求めた。①予習について（毎回やった、ほとんどはやった、たまにやった、やらなかった）、②復習について（毎回やった、ほとんどはやった、たまにやった、やらなかった）、③授業中の取り組みについて（毎回真剣に取り組んだ、ほとんどは真剣に取り組んだ、たまに真剣に取り組んだ、毎回あまり真剣に取り組まなかった）、④発展的な取り組み（予習復習、課題以外）について（積極的にいろいろと調べた、かなり積極的にいろいろと調べた、少しは調べた、特に何もしなかった）、⑤友人に教えてもらった経験（かなり友人に教えてもらった、多少は友人に教えてもらった、少しだけ友人に教えてもらった、友人に教えてもらったことはない）、⑥友人に教えた経験（かなり友人に教えた、多少は友人に教えた、少しだけ友人に教えた、友人に教えてはいない）。得点化は、いずれも望ましいほど高得点になるように4から1点を与えた。

理解度： 現在の理解状況について、「かなり統計の力がついてきたように感じる」、「多少は統計の力がついてきたように感じる」、「少しだけ統計の力がついてきたように感じる」、「自分の統計に関する力はまったく変わっていないように感じる」から1つを選択するよう求めた。得点化は、「かなり統計の力がついてきたように感じる」に4、「自分の統計に関する力はまったく変わっていないように感じる」を1として4から1点を与えた。

(3) 第3回調査内容

統計に対するイメージ尺度： 第2回調査時と同様の尺度を用いた。

学習姿勢： 第2回調査と同様の項目を用いた。ただし2回目の調査時以降の様子について回答するよう教示を行った。

理解度： 第2回調査と同様の項目を用いた。ただし2回目の調査時以降の様子について回答するよう教示した。

以下の分析では、いずれにも欠損を持たない、2014年度96名、2015年度106名、計202名のデータを用いて分析を進める。分析にはR (3.1.2) と psych 等の各種統計パッケージを用いた。

結果

高校時代の生活や学習に関する態度尺度について、各項目における回答の分布状況を概観したところ、特段の留意が必要と考えられる項目はなかった。そこで20項目全てを用いて因子分析を行った。固有値は、5.28, 1.72, 1.37, 1.24, 1.19, 1.04, 0.92と推移していた。また平行分析の結果は、2因子を抽出することを示唆した。因子抽出後のまとまりなども勘案し、2因子を抽出することとした。主因子法およびプロマックス回転後の結果をTable 1に示す。

Table 1より、第1因子には「毎日、一定の時間は勉強にあてていた」「勉強にはあまり力を入れていなかった(逆転項目)」などをはじめ、いわゆる「望ましい学習態度・習慣」に関わる項目が比較的高いパターンを示していた。また第2因子には、「受験に必要な教科と必要のない教科で、勉強への取り組みに大きな差があった」「よく授業中に他のことをしていた」などが、いわゆる「雑な学習態度・習慣」とみなせる項目群が高いパターンを示していた(因子間相関は -0.45)。そこで、前者を「望ましい学習態度・習慣」、後者を「雑な学習態度・習慣」と命名しておく。

下位尺度の確定にあたっては、いずれかの因子に $.40$ 以上のパターンを示した項目を、その因子を代表する項目として抽出し、確認的因子分析を行った。その結果、因子と項目は適切に対応していると考えられるが、得られた適合度指標は $\chi^2=137.99(43)$, $p<.01$, GFI=.90, AGFI=.84, CFI=.82, RMSEA=.11であった。修正指標なども参照し、「ノートは自分なりに工夫していた」と「授業のプリントや資料の整理を自分なりに工夫していた」の間、および「受験に必要な教科と必要のない教科で、勉強への取り組みに大きな差があった」と「好きな教科と嫌いな教科で、勉強への取り組みに大きな差があった」の間に誤差間の共分散を置いたところ、適合度指標は $\chi^2=76.27(41)$, $p<.01$, GFI=.94, AGFI=.90, CFI=.93, RMSEA=.07となった。加えた誤差間の共分散は、いずれも因子の影響以外の類似性(ノートと授業の資料は切り離しがたいこと、好きな教科で受験を考える傾向があるであろうこと)が推察され、それを仮定することは妥当であると考えられた。さらに、それぞれで信頼性係数を算出したところ、「望ましい学習態度・習慣」は $a=.78$, $\omega_i=.87$ 、「雑な学習態度・習慣」は $a=.66$, $\omega_i=.74$ であった。「雑な学習態度・習慣」についてはやや信頼性が低かったが、分析には差し支えないと判断した。

次にクリティカルシンキング尺度についての検討を行う。回答の分布状況を確認したところ、特段の留意が必要と考えられる項目はなかった。そこで12項目全てを用いて因子分析を行った。固有値は、9.95, 1.41, 1.11, 1.03, 0.74と推移していた。また平行分析の結果は、2因子を抽出することを示唆した。因子抽出後のまとまりなども勘案し、2因子解を採用した。主因子法およびプロマックス回転後の結果をTable 2に示す。

第1因子は、「順序立てて考えることが苦手である」「複雑な問題を考えると、混乱してしまう」

Table 1 高校時代の生活や学習に関する態度尺度の因子分析結果

	F1	F2
毎日、一定の時間は勉強にあてていた	.65	-.02
勉強にはあまり力を入れていなかった	-.63	.24
大抵は当日もしくは数日分の復習をしていた	.61	-.08
ノートは自分なりに工夫していた	.59	.16
大抵は翌日もしくは数日先の分の予習をしていた	.56	-.04
授業のプリントや資料の整理を自分なりに工夫していた	.50	.09
受験のための勉強は、他の人より一生懸命に取り組んだ	.42	.15
試験対策は、大抵直前にやっていた	-.39	.33
友人に勉強を教えていた	.38	-.11
テストが返却されたら、見直しや復習をしていた	.37	-.27
わからないことがあっても、大抵はそのまましていた	-.37	.21
宿題はきちんとやっていた	.36	-.30
勉強は、基本的に嫌いであった	-.32	.28
大抵は、決まった時間に就寝していた	.16	.07
受験に必要な教科と必要のない教科で、勉強への取り組みに大きな差があった	.25	.66
好きな教科と嫌いな教科で、勉強への取り組みに大きな差があった	.08	.60
よく授業中に他のことをしていた	-.17	.54
よく授業中に居眠りをしていた	-.19	.51
友人に勉強を教えてもらっていた	.14	.17
朝は、誰かに起こされるのではなく、自分で起きていた	.05	-.14

(いずれも逆転項目)などに高い因子パターンが認められるため、「論理的・合理的思考」と命名した。第2因子は「物事を決める時には、客観的な態度を心がけている」「偏りのない判断をしようとしている」などの項目から構成されるため「客観的思考」と命名した。なお因子間相関は $-.63$ であった。

各因子に $.40$ 以上のパターンを示す項目を抽出し、下位尺度化を行った。まずは確認的因子分析を行ったところ、因子と項目は適切に対応していると考えられた。適合度指標も $\chi^2=49.63(26)$, $p<.01$, GFI=.95, AGFI=.92, CFI=.94, RMSEA=.07と良好であった。さらに、それぞれで信頼性係数を算出したところ、「論理的・合理的思考」は $\alpha=.74$, $\omega_t=.82$ 、「客観的思考」は $\alpha=.70$, $\omega_t=.79$ であった。

統計に対するイメージ尺度については、浦上ら(2015)で、授業期間中盤からは「興味・関心」「有用性」「学習の見通し」の3つの因子へと集約されることが示されている。ここでいう授業期間中盤とは、今回の第2回の調査と同じ時期であるため、本研究においても、第2回、第3回調査時では、この3つの因子が認められると推測できる。

そこで、浦上ら(2015)の結果から、「興味・関心」「有用性」「学習の見通し」それぞれの因子を代表すると考えられる項目を、因子順に6項目、6項目、4項目抽出し、今回のデータを用いて

Table 2 クリティカルシンキング尺度の因子分析結果

	F1	F2
順序立てて考えることが苦手である	.82	.25
複雑な問題を考えると、混乱してしまう	.71	.18
考えをまとめることが得意である	-.52	.12
物事を論理的に考えることが好きである	-.46	.07
結論をくだす場合には、その根拠を重視する	-.44	.22
マスコミやネット上の情報をうのみにすることがある	.42	-.13
判断をくだす際は、できるだけ多くの事実や証拠を調べる	-.37	.30
何事も、少しも疑わずに信じ込んだりはしない	-.31	.15
自分に都合のよいような判断をしがちである	.27	-.19
物事を決める時には、客観的な態度を心がけている	.00	.74
偏りのない判断をしようとしている	.28	.71
できるだけ多様な立場から考えようとしている	.06	.71

確認的因子分析を行った。各要因の配置を不変とし、両調査回での適合性が向上するように検討した。そして「統計は、将来の仕事に役立つ」と「統計を学んでおけば、将来役立つ」の間など、3つの誤差間共分散を設定することで、Table 3に示す結果を得ることができた。変化する過程であることを勘案すれば、納得できる適合度といえるだろう。また、因子と項目は適切に対応していると考えられる。

さらにそれぞれの信頼性係数を算出したところ、「興味・関心」は第2回調査時で $a = .87$ 、 $\omega_t = .91$ 、第3回調査時で $a = .88$ 、 $\omega_t = .90$ であった。「有用性」は、同順に $a = .74$ 、 $\omega_t = .81$ 、 $a = .82$ 、 $\omega_t = .87$ 、「学習の見通し」は $a = .71$ 、 $\omega_t = .82$ 、 $a = .74$ 、 $\omega_t = .87$ であった。

以上の結果を踏まえ、それぞれの尺度項目を確定し基礎統計量を算出した。それらを、各回の学習姿勢の得点と合わせてTable 4に示す。

学習姿勢と他変数との関連

本研究では3度の調査を行っている。そこで全変数間の関連性指標を算出した。今回の測定指標には、間隔水準と順序水準が混在しているため、統計処理ソフトウェアRのパッケージであるpolcor (0.7-8)のhetcor関数を用い、測定された変数間のピアソンの積率相関係数、ポリコリック相関係数、ポリシリアル相関係数を算出した。その結果をTable 5に示す。

この表から、まず、第2回調査時の学習姿勢に関連する変数について検討を加える。得られた相関係数のうち、相対的に高い値が認められているのは、「授業中の取り組み」と高校時代の生活態度の2下位尺度、「発展的な学習」とクリティカルシンキングの「論理的・合理的思考」の間といえよう。いずれも絶対値で.40程度の値が認められている。他方で、クリティカルシンキングの「客観的思考」や統計に対するイメージの「有用性」などは、非常に弱い関連性しか持たない傾向がみられる。また第2回調査時の理解度は、統計に対するイメージや、「教えてもらった」を除く学習

Table 3 統計に対するイメージの確認的因子分析結果

		標準化された解	
		第2回	第3回
興味・関心			
3	統計を学ぶことは楽しい	.88	.87
6	いろいろな統計を勉強してみたい	.67	.74
18	統計はおもしろい	.88	.88
11	統計と聞くと勉強する気がなえてしまう	-.60	-.64
4	自分の身近なことについて、統計を使って調べてみたい	.68	.68
9	統計的な考え方が好きだ	.68	.66
有用性			
16	統計を学んでおけば、将来役立つ	.63	.64
1	統計は、将来の仕事に役立つ	.61	.64
7	統計は、日常生活に役立つ	.53	.74
10	統計を学ぶことで、合理的に考えることができるようになる	.54	.51
13	統計は、判断や意思決定をする時に必要なものだ	.48	.59
12	統計を使いこなせる人になりたい	.58	.80
学習の見通し			
20	勉強すれば統計を使えるようになるだろう	.52	.32
17	努力すれば統計がわかるようになるだろう	.40	.38
8	普通にやっていたらこの授業の単位はとれるだろう	.56	.47
2	この授業についていく自信がある	.77	.86
誤差間の共分散			
	16-1	.45	.54
	20-17	.58	.72
	7-12	-.33	-.60
	f1-f2	.60	.42
	f1-f3	.78	.78
	f2-f3	.44	.13
適合度指標			
	χ^2	200.72	250.47
χ^2 検定	df	98.00	98.00
	p	.00	.00
	GFI	.89	.86
	AGFI	.85	.81
	CFI	.92	.90
	RMSEA	.07	.09

囲み以外1%水準で有意

Table 4 各指標の基礎統計量

	平均値	標準偏差
望ましい学習態度・習慣	3.21	0.77
雑な学習態度・習慣	3.34	0.88
論理的・合理的思考	3.00	0.68
客観的思考	3.62	0.68
第2回調査時		
興味・関心	2.96	0.81
有用性	3.88	0.56
学習の見通し	3.60	0.61
予習について	2.33	0.84
復習について	2.10	0.66
授業中の取り組み	3.12	0.77
発展的	1.45	0.64
教えてもらった	2.77	0.91
教えた	2.18	0.76
理解度	2.32	0.61
第3回調査時		
興味・関心	2.90	0.81
有用性	3.80	0.69
学習の見通し	3.43	0.66
予習について	1.87	0.68
復習について	1.95	0.69
授業中の取り組み	2.98	0.72
発展的	1.55	0.69
教えてもらった	2.93	0.87
教えた	2.24	0.76
理解度	2.30	0.66

姿勢とかなり強い関連を持っているようである。

第3回調査時の学習姿勢に関連する変数に目を向けると、第2回調査時の学習姿勢との間に強い関連が認められる点が特徴的である。すなわち、学習姿勢は比較的一貫しているといえるだろう。加えて、第2回調査時と同様、クリティカルシンキングの「客観的思考」や統計に対するイメージの有用性などとの関連は弱い傾向がうかがえる。また「予習」、「復習」や「授業中の取り組み」は、高校時代の生活態度との間に相対的に高い関連性が認められる。「理解度」に関しては、第2回調査時の「理解度」をはじめ、多くの変数との.30から.50程度の関連性が見てとれるが、高校時代の生活態度やクリティカル・シンキングとの関連は弱めであるところが特徴的といえるだろう。

Table 5 各指標間の相関係数

	a1	a2	b1	b2	c1-1	c1-2	c1-3	d1-1	d1-2	d1-3	d1-4	d1-5	d1-6	e-1	c2-1	c2-2	c2-3	d2-1	d2-2	d2-3	d2-4	d2-5	d2-6	e-2
望ましい学習態度・習慣	a1	Pea	Pea	Pea	Pea	Pea	Pea	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos						
様々な学習態度・習慣	a2	—	Pea	Pea	Pea	Pea	Pea	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos						
論理的・合理的思考	b1	.21	-.14	—	Pea	Pea	Pea	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos						
客観的思考	b2	.09	-.05	.39	—	Pea	Pea	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos						
興味・関心	c1-1	.09	-.12	.30	.22	—	Pea	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos						
有用性	c1-2	.02	-.01	.13	.18	.49	—	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos						
学習の見通し	c1-3	.04	-.12	.34	.25	.58	.37	—	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pea	Pea	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos
第2回調査時	d1-1	.25	-.26	.26	.08	.10	.15	.11	—	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
予習について	d1-2	.27	-.25	.15	.01	.22	.11	.08	.33	—	Poc	Poc	Poc	Poc	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
復習について	d1-3	.39	-.42	.31	.07	.29	.19	.24	.43	.44	—	Poc	Poc	Poc	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
授業中の取り組み	d1-4	.15	-.14	.40	.26	.25	.13	.23	.30	.37	.30	—	Poc	Poc	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
発展的	d1-5	.10	.05	-.18	-.19	-.27	-.17	-.29	.04	-.03	.00	-.12	—	Poc	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
教えてもらった	d1-6	.20	-.11	.33	.03	.28	.14	.26	.19	.18	.30	.18	-.04	—	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
第3回調査時	e-1	.20	-.19	.33	.10	.45	.35	.48	.29	.54	.53	.36	-.08	.51	—	Pos	Pos	Pos	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
理解度	c2-1	.15	-.24	.23	.22	.75	.38	.43	.21	.15	.31	.27	-.27	.29	.41	—	Pea	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos
興味・関心	c2-2	.02	-.02	.01	.13	.35	.53	.19	.05	-.02	.15	.10	-.10	.06	.22	.41	—	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos
有用性	c2-3	.06	-.16	.22	.16	.39	.19	.59	.23	.02	.24	.21	-.20	.21	.35	.55	.35	—	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos
予習について	d2-1	.36	-.33	.22	.03	.13	.07	.05	.61	.50	.40	.36	-.05	.10	.30	.21	.10	.08	—	Poc	Poc	Poc	Poc	Poc
復習について	d2-2	.43	-.33	.22	.12	.19	.14	.04	.34	.48	.49	.36	-.19	.20	.31	.29	.10	.08	.56	—	Poc	Poc	Poc	Poc
授業中の取り組み	d2-3	.40	-.38	.29	.01	.31	.12	.21	.38	.36	.69	.15	.07	.23	.39	.36	.11	.24	.42	.45	—	Poc	Poc	Poc
発展的	d2-4	.14	-.04	.28	.11	.23	.12	.10	.22	.36	.30	.57	-.11	.29	.31	.26	.06	.10	.34	.50	.22	—	Poc	Poc
教えてもらった	d2-5	.11	.13	-.30	-.20	-.25	-.12	-.31	-.03	-.10	-.16	-.16	.70	-.08	-.25	-.26	-.07	-.26	-.10	-.10	-.07	-.08	—	Poc
教えてもらった	d2-6	.22	-.10	.28	.06	.19	.11	.12	.22	.20	.23	.03	-.06	.72	.33	.24	.08	.13	.15	.23	.34	.30	.00	—
理解度	e-2	.27	-.24	.25	.16	.40	.26	.37	.37	.38	.45	.24	-.19	.37	.58	.46	.25	.42	.30	.38	.44	.43	-.26	.40

Pea:ピアソンの積率相関係数, Pos:ポリシリアル相関係数, Poc:ポリコリック相関係数
 便宜的に, .30および, .40以上の値に網かけをおこなっている

考察

本研究は、浦上ら（2015）の結果を踏まえ、統計学の基礎的科目における学習姿勢、および理解度に影響をおよぼす要因について、高校時代の態度とクリティカル・シンキング、さらに統計に対するイメージを加えて検討を行うことを目的とした。

統計学の基礎的科目における学習姿勢との関連

まず、統計学の基礎的科目における学習姿勢との関連について検討する。これに対しては、高校時代の態度である「望ましい学習態度・習慣」と「雑な学習態度・習慣」の双方が関連していることが認められた。高校の時の望ましい態度は、統計学の基礎的科目での望ましい学習姿勢と正の相関、雑な態度は負の相関であり、一貫性が認められる。このような結果は葛城（2010）など先行研究での知見とも一致しており、大学生の学習姿勢はそれ以前からある程度習慣化されたものといえるだろう。

ところがこうした関連は、本研究で指標とした6つの学習姿勢の内、「予習」「復習」「授業への取り組み」で顕著に認められる一方、残る「発展的な学習」「教えてもらった」「教えた」という指標との間では関連が弱い。また若干ではあるが、第3回調査時の方が第2回調査時よりも関連性が強めであった。このことから、高校までで習慣化された態度は、予習をした上で真剣に授業を受け、さらに復習をするといった、いわば形の上での勉強の仕方であるといえるのではないだろうか。そこには興味を持ったものについてさらに探究するような姿勢であるとか、クラスの仲間で教え合い、尋ね合いをするような、より積極的な姿勢は含まれていないと推察される。

またその関連性については、第3回調査時の方が第2回調査時よりも強めであった。このような傾向は、第2回と第3回時点の「予習」「復習」「授業への取り組み」の得点は、いずれも第3回時点での値の方が低い（なお対応のある t 検定の結果は、 t 値が順に8.39, 2.89, 3.00, 自由度は全て201で有意であり、浦上ら（2015）でも同様の結果が確認されている）という結果と合わせて検討する必要がある。これら2つの結果から、授業期間の前半は、たとえば新奇性などの影響もあり、総体的に積極的な学習姿勢となるが、授業が進むにつれ新奇性などの要因の影響力が小さくなり、学習姿勢も変化する。ところが習慣化されたものは一貫して影響を与え続けるため、他の影響力が小さくなった第3回時点での関連がより明確にあらわれたと考えられる。

次に、統計学の基礎的科目における学習姿勢とクリティカル・シンキングとの関連である。今回の測定では、クリティカル・シンキングを「論理的・合理的思考」と「客観的思考」から把握した。結果においては、学習姿勢と「客観的思考」とはほとんど関連が認められなかったが、「論理的・合理的思考」との間では弱いながらも関連性が認められた。また、高校での学習姿勢が「予習」「復習」や「授業への取り組み」といった学習姿勢と関連を持つ傾向があったのに対して、「論理的・合理的思考」はそれらよりも「発展的な学習」や「教えた」といった学習姿勢との関連の方がやや強い傾向にあることが推察される。このような傾向は、「論理的・合理的思考」と当該科目の特性とが関連しているためかもしれない。統計学の基礎科目という点から、その理解に論理的思考力や合理的思考力は不可欠であるが、客観的思考力は特に不可欠ともいえないであろう。また「発展的な学習」や「教えた」などとの関連は、「論理的・合理的思考」によって内容を学習しやすくなり、そのような態度につながりやすかったのかもしれない。本研究では、クリティカル・シンキングの特

徴から、そうした能力を持つ学生は統計学の基礎的科目の学習に対して困難さを抱えにくいと推察したが、今回の結果はこの推察をある程度支持しているといえよう。

統計に対するイメージとの関連では、同一調査回の中での横断的な関係と、第2回、および第3回調査データを用いての縦断的な関係という2つの観点から検討することができる。横断的にみると、3つのイメージの中では「興味・関心」と学習姿勢との関連が比較的強く、「有用性」と学習姿勢の間にはほとんど関連性が認められないことが指摘できる。縦断的にみると、その関連性はより明確さを増すように思われ、興味や関心がある、また学習の継続に肯定的な見通しがあるほど「授業中の取り組み」が望ましくなり、「教えてもらった」ことが少なくなる。換言すれば、第2回と第3回時点の間で教えてもらう経験が多い者は、興味関心が持てず、肯定的な見通しが持てなかったといえるかもしれない。

理解度との関連

理解度と各変数の関連は、前述の学習姿勢との関連とは大きく傾向を異にしているといえるだろう。いずれの調査回においても、学習姿勢や統計に対するイメージとの関連が総体的に強めにあらわれている。高校時代の学習態度、クリティカル・シンキングとの関連はそれらより弱かった。

学習姿勢が望ましいものであるほど理解が進みやすいことは納得できるが、統計に対するイメージが肯定的なほど理解の評価が高いのはなぜであろうか。先にも触れたように、統計に対するイメージは「有用性」を除いて学習姿勢との関連が認められた。しかしそれは、統計に対するイメージと理解度との関連より弱いものである。また学習姿勢との関連がほとんど認められない「有用性」も、弱いながらも理解度と関連していると判断しうる係数が認められている。なお、イメージと学習姿勢の間には弱い関連しか見出せず、イメージは直接的に理解度と関連していることは、浦上ら(2015)でも確認されている。学習姿勢を媒介することなくイメージと理解度が関連していることについて、どのように解釈するかはきわめて難しいが(浦上ら, 2015)、今回新たに導入した変数を検討に加えても、その関係性を推測することは困難であるといわざるを得ない。さらなる変数の存在なども考慮に入れた今後の探究が不可欠であろう。

指導への示唆

以上を踏まえた今後の指導に対する第一の示唆として、指導に携わる者が暗黙裏に前提としている、学習への姿勢は内容の理解につながるという関係性が実証的に確認できたことがあげられる。望ましい学習姿勢は、当該科目においても内容の理解に有効に機能しており、これは学習姿勢に対する指導の必要性に明確な根拠を与えてくれる。

次に、このような学習姿勢に高校時代の態度が習慣となり影響を与えていると考えられる点を指摘できよう。本研究の結果が示唆するように、それが入学前に形成されている習慣であれば、大学での対応は大きく2つに大別できよう。すなわち、望ましい習慣ができていない者に対してはそれを失わないように支援することであり、他方で、それを身につけていない者に対しては、習慣の形成に向けた支援を行うことである。後者のような視点に関しては関連する先行研究もあるが(たとえば鈴木・西山・高橋・本間・藤澤・古林, 2013など)、一般的に大学よりも高校の方が学習態度に関してしっかりとした管理がなされていることを考慮に入れば、前者の方に注意を向けることも重要なかもしれない。大学という管理が弱まり自由度の増す環境においては、より自律的に学ぶことが望まれるが、自分の学習姿勢をさらに望ましい方向へと自ら導くことを側方から支援する方

策が求められるだろう。なお高校までで習慣として形成されているものは、予習をし、真剣に授業を受け、さらに復習をするという勉強の仕方であることが示唆された。ところが、大学生の学習姿勢として、また卒業後の学習姿勢としてはこのような習慣だけでは不十分ともいえよう。自発的な探究や仲間との教え合い、学び合いといった、今後必要となってくる学習姿勢を身につけるよう指導する必要性もあるだろう。

なお、論理的に考えられる、合理的に考えられるといったクリティカル・シンキング能力も学習姿勢や理解度に関連していることが明らかになった。必ずしも関連性が強いとはいえないが、適性処遇交互作用といった観点からもさらなる検討が必要な点であろう。

文献

- 廣岡秀一・元吉忠寛・小川一美・斎藤和志 2001 クリティカルシンキングに対する志向性の測定に関する探索的研究 (2) 三重大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, **21**, 93-102.
- 葛城浩一 2010 難易度の低い大学における学習活動—大学入学前の諸変数との関連から— 比治山高等教育研究, **3**, 49-61.
- 小山治 2012 専攻基礎習得度を高める大学の授業は何か—高校時代に自律的な学習習慣が身につけていなかった層に着目して— ベネッセ教育総合研究所 社会科学分野の大学生に関する調査報告書 [2010年], pp. 30-41. (<http://berd.benesse.jp/koutou/research/detail1.php?id=3168>) (2016年9月22日)
- 楠見孝 2011 批判的思考とは 楠見孝・子安増生・道田泰司 (編) 批判的思考力を育む: 学士力と社会人基礎力の基盤形成 有斐閣 pp. 1-24.
- 文部科学省 2012 保護者用パンフレット (平成22年作成) 生きる力 (http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/pamphlet/1297332.htm) (2016年9月22日)
- 鈴木誠・西山徹・高橋純平・本間里美・藤澤宏幸・古林俊晃 2013 理学療法専攻における初年次教育の取り組み (2) —合宿型セミナーの試み— 東北文化学園大学医療福祉学部リハビリテーション学科紀要: リハビリテーション科学, **9**, 11-20.
- 柄本健太郎・冨永敦子・三溝雄史・向後千春 2013 eラーニングによる統計学の入門科目受講が社会人学生の認知と態度に与える影響 日本教育工学会研究報告集 JSET13-1, 23-30.
- 浦上昌則・藤田知加子・石田裕久・津村俊充 2015 統計の基礎的科目に対する学生の認識と指導方策アカデミア. 人文・自然科学編, **9**, 21-39.
- Zechmeister, E. B., & Johnson, J. E. 1992 *Critical thinking: A functional approach*. Belmont, CA: Brooks/Cole Publishing Company. (E・B・ゼックミスタ, J・E・ジョンソン 宮元博章・道田泰司・谷口高士・菊池聡 (訳) 1996, クリティカルシンキング—入門篇—, 北大路書房・E・B・ゼックミスタ, J・E・ジョンソン 宮元博章・道田泰司・谷口高士・菊池聡 (訳) 1997, クリティカルシンキング—実践篇—, 北大路書房)

Appendix

講義概要，学修目標は2014年，2015年で共通である。講義計画のみ別表として掲げる。

○講義概要

人間科学を学ぶ上で必要となるデータの扱い方、統計的な考え方の基礎について理解することを目的とする。この講義では、具体的な資料や簡単なデータを実際に処理しながら統計の基礎を身につける。

○学修目標

- ・統計的な考え方を理解する。
- ・新聞等に掲載されるアンケート結果を的確に読み取るための知識を身につける。
- ・簡単なデータを表計算ソフト（エクセル）を用いて処理できる。
- ・本格的な統計の学習に必要な基礎知識を習得する。

○2014年度講義計画

回	講義内容
1	統計学の必要性
2	エクセルの基本操作
3	データの図表による整理
4	調査の結果を読み解く
5	数字とデータ解析の入り口
6	度数分布とヒストグラム
7	散布度
8	正規分布 1
9	正規分布 2
10	標準化
11	推測統計の基礎（標準誤差）
12	推測統計の基礎（区間推定）
13	仮説検定の基礎
14	相関関係
15	まとめと質疑応答

○ 2015 年度講義計画

回	講義内容
1	統計学の必要性
2	エクセルの基本操作と図表作成
3	データとその図表化
4	代表値と散布度①
5	散布度②と標準化
6	散布図（相関係数）
7	推測統計の基礎
8	正規分布と標準正規分布
9	推測統計の基礎（標本分布と標準誤差）
10	推測統計の基礎（区間推定）
11	仮説検定の基礎
12	1つの平均値の検定
13	仮説検定の基礎（データの収集 調査実習）
14	統計的仮説検定のまとめ
15	まとめと質疑応答