

福岡県立大学人間社会学部公共社会学科におけるコンピュータによる統計処理演習の教育効果 (2011年)

石 崎 龍 二

要旨 福岡県立大学人間社会学部公共社会学科3年次の「データ処理とデータ解析I」の受講前後での統計学の知識、統計処理の操作スキルの等の習得状況について質問紙調査を行った。

統計学の知識について「少しある」と回答した比率が、「データ処理とデータ解析I」の受講前と比較すると54.2%から65.9%に上昇した。統計学の各用語については、「データ処理とデータ解析I」の受講後で「平均値、中央値、最頻値の違い」「標準偏差」「分散」などの記述統計に関する用語については60.0%以上が説明できると回答した一方で、「t分布」「t検定」「カイ二乗分布」「カイ二乗検定」などの推測統計に関する用語については40.0%に満たなかった。

「表計算ソフトExcel」の操作スキルについて「十分できる」又は「少しできる」と回答した比率が、「データ処理とデータ解析I」の受講前と比較すると52.1%から81.8%に上昇した。「データ処理とデータ解析I」の受講後では、「セルに絶対参照を使った数式の作成」「セルに相対参照を使った数式の作成」「オートフィルタ機能を使ったデータの抽出」以外の項目で「できる」と回答した比率が90%以上となっており、「表計算ソフトExcel」の操作スキルが受講前に比べて大きく向上した。

「表計算ソフトExcel」や「統計解析ソフトR」を使った統計処理の操作スキルについては、「データ処理とデータ解析I」の受講前と比較すると、「少しできる」と回答した比率が受講前の10.4%から61.4%に上昇した。「単純集計」「クロス集計」「度数分布表の作成」など記述統計に関する統計処理については「できる」と回答した比率が61.4%以上であったのに対して「カイ二乗検定」「母分散の検定」「母比率の検定」「F検定」などの推測統計に関する統計処理、「単回帰分析」「偏相関係数の計算」「重回帰分析」といった変数間の関係性を分析する統計処理については「できる」と回答した比率が50.0%に満たなかった。

この他に、「データ処理とデータ解析I」の授業全般について、PCの所有率とインターネット利用状況等についても調査を行った。

キーワード：統計処理、統計学、コンピュータスキル

1 はじめに

福岡県立大学人間社会学部公共社会学科は、

福岡県立大学が1992年から開学して17年間続いていた学科の学科名を社会学科から公共社会学科へ改名して2009年度から新しくスタート

した。公共社会学科では「公共性」の探求を基盤に「地域社会」と「国際共生」に焦点を置いて教育・研究を強化している。当学科では、社会調査、データ分析、情報スキルといった専門ツールを取得させるために専門教育に社会調査・情報処理の科目を置いている。

筆者は、大学入学時までの情報に関する教育と大学でのコンピュータリテラシー教育とのつながりを考察するために、2008年度から継続して福岡県立大学人間社会学部における新入生の入学時のコンピュータスキルとコンピュータリテラシー教育について調査を行っている。本学人間社会学部では、種々のデータの統計処理をPCで行うスキルが必要である。そこで本稿では、1年次のコンピュータリテラシー教育を終えた後の統計処理演習の教育効果について検証したいと考えた。

本稿では、社会調査・情報処理の科目の中の一つである必修科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」において、統計学の基礎知識、統計ソフトの操作スキルが学生にどの程度身についたのかを調べる目的で、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講前後で質問紙調査を実施した。

2 調査方法

調査対象

福岡県立大学人間社会学部公共社会学科で開講されている「データ処理とデータ解析Ⅰ」（3年次前期、必修）の受講者

調査方法

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業時に、質問紙を学生に配布し、回答は無記名で実施し、その場で回収した。

調査時期

調査は2回実施した。1回目は、「データ処

理とデータ解析Ⅰ」の初回の授業開始時（2011年4月11日（48名））、2回目は、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の最終回の授業終了時（2011年7月25日（44名））に実施した。

調査項目

受講前の調査の調査項目は、所属に関するもの（2項目）、資格取得に関するもの（2項目）、履修科目に関するもの（2項目）、PCの利用状況に関するもの（4項目）、統計学の基礎知識に関するもの（25項目）、「表計算ソフトExcel」の操作スキルに関するもの（20項目）、ソフトウェアを使った統計処理に関するもの（16項目）、自由記述（1項目）、以上の全72項目である。

受講後の調査の調査項目は、所属に関するもの（2項目）、資格取得に関するもの（2項目）、履修科目に関するもの（2項目）、PCの利用状況に関するもの（4項目）、統計学の基礎知識に関するもの（26項目）、「表計算ソフトExcel」の操作スキルに関するもの（21項目）、ソフトウェアを使った統計処理に関するもの（17項目）、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業全般に関するもの（7項目）、自由記述（1項目）、以上の全82項目である。

3 調査結果

3.1 社会調査・情報処理科目の履修状況

本学人間社会学部公共社会学科で開講している社会調査・情報処理科目の「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講前後での履修状況は、表1の通りである。受講前後では、「社会調査実習」「データ分析の基礎」が3年次前期に開講される科目であるため、受講前の履修率が0.0%である。「質的調査法」の除き、7割から8割の受講生が、社会調査・情報処理科目を履修し

ていることがわかる。

表1 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の社会調査・情報処理科目の履修率

科目	受講前 (%)	受講後 (%)
社会統計学 I	75.0	77.3
社会統計学 II	60.4	68.2
社会調査法	87.5	88.6
社会調査の設計	81.3	81.8
質的調査法	37.5	38.6
情報数学	70.8	77.3
プログラミング概論	81.3	79.5
社会調査実習	0.0	61.4
データ分析の基礎	0.0	72.7

公共社会学科では、所定の単位を取得すれば、上級情報処理士や社会調査士の資格が取得できる。表2に「データ処理とデータ解析 I」の受講前後で、上級情報処理士と社会調査士の資格取得を目指して社会調査・情報処理科目を履修している受講生の割合を示す。

表2 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の上級情報処理士、社会調査士の資格取得予定者

科目	受講前 (%)	受講後 (%)
上級情報処理士	75.0	75.0
社会調査士	66.7	65.9

約7割の受講生が上級情報処理士と社会調査士の資格取得を目指していることがわかる。表1で示される社会調査・情報処理科目の履修率の高さは、上級情報処理士と社会調査士の資格取得を目指している受講生の割合が高いことにも関係していると考えられる。公共社会学科の学生の多くが、社会調査・情報処理科目を数多く受講していることがわかる。

3.2 統計学の知識

「データ処理とデータ解析 I」の受講前後で、受講生が統計学の知識をどの程度修得できていると感じているかについての回答結果を表3に示す。統計学の知識が「少しある」と回答した比率が11.7%高くなっている。しかし統計学の知識が「十分ある」と回答した受講生はいない。

表3 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の統計学の知識

	受講前 (%)	受講後 (%)
十分ある	0.0	0.0
少しある	54.2	65.9
あまりない	35.4	29.5
全くない	10.4	4.5

次に、統計学の用語の知識に関する質問項目の回答結果を図1に示す。

図1の結果から「データ処理とデータ解析 I」受講後では、受講前に比べてすべての統計学の用語についての知識が増えたことを示している。「平均値、中央値、最頻値の違い」「標準偏差」「分散」などの記述統計に関する用語については6割以上が説明できると回答している。しかし、「t分布」「t検定」「カイ二乗分布」「カイ二乗検定」などの推測統計に関する用語については、「データ処理とデータ解析 I」の受講後でも説明できると回答した割合が4割にも満たない状況である。推測統計に関する用語が難しいことは事実であるが、「データ処理とデータ解析 I」での統計学についての教授法に工夫が必要であることを示している。

3.3 表計算ソフトExcelの操作スキル

PCで統計処理を行う上で一般的によく利用されるソフトウェアが「表計算ソフト Excel」

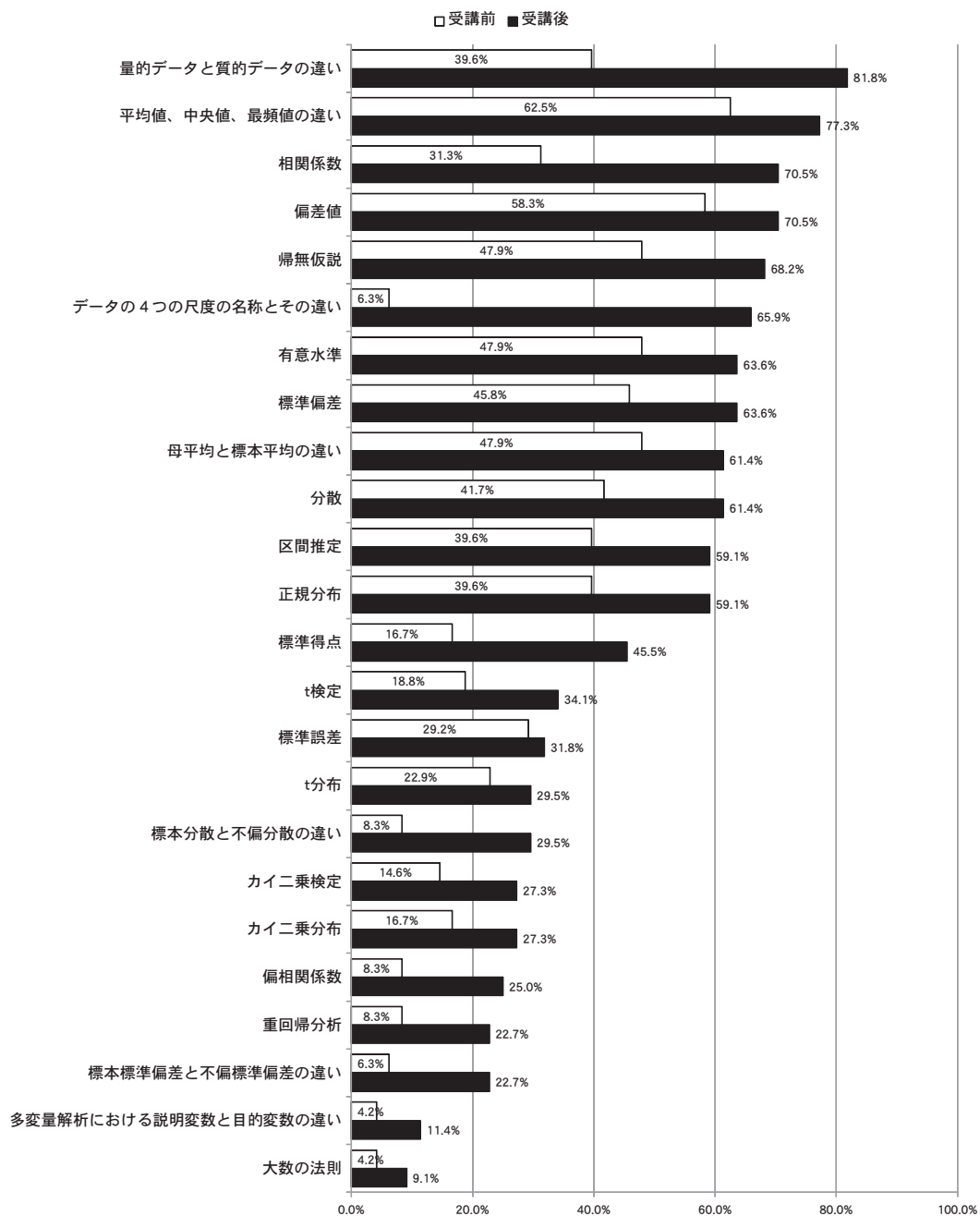


図1 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の統計学の知識の項目調査

である。「データ処理とデータ解析 I」の受講前後での「表計算ソフト Excel」の操作スキルについての回答結果を表 4 に示す。「表計算

ソフト Excel」の操作を「十分できる」又は「少しできる」と回答した比率が、52.1%から 81.8%に上昇しており、教育効果が高かったこ

とが推察される。

表4 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の「表計算ソフトExcel」の操作スキル

	受講前 (%)	受講後 (%)
十分できる	6.3	11.4
少しできる	45.8	70.5
あまりできない	37.5	15.9
全くできない	6.3	0.0
無回答	4.2	2.3

それでは、具体的にどのような操作スキル

が向上したのだろうか。次に、「表計算ソフトExcel」の各操作スキルについて「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講前と受講後の回答結果を図2に示す。

受講前に比べて、全ての項目で「できる」と回答した比率が上昇している。受講後では、「セルに絶対参照を使った数式の作成」「セルに相対参照を使った数式の作成」「オートフィルタ機能を使ったデータの抽出」以外の項目で「できる」と回答した比率が90%以上となっており、「表計算ソフトExcel」の操作スキルが受講前に比

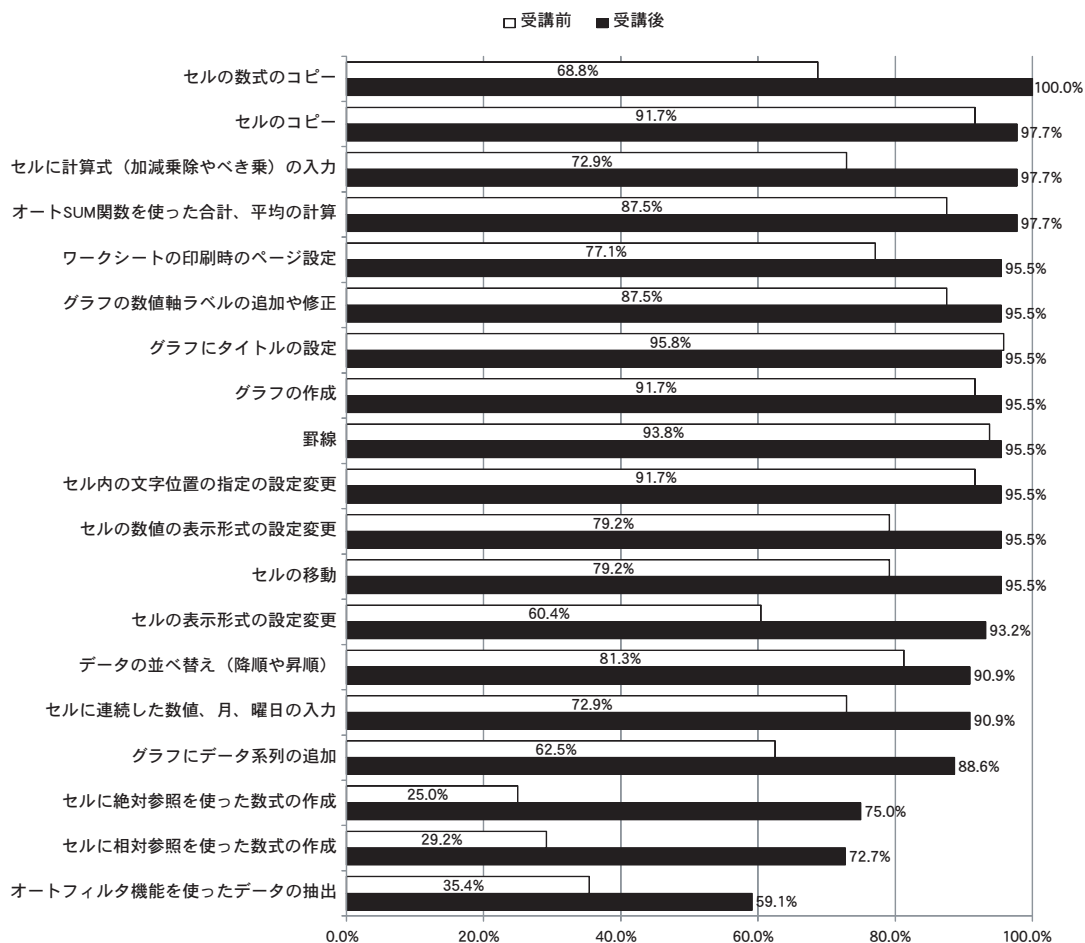


図2 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の「表計算ソフトExcel」の項目別操作スキル

べて大きく向上したことがわかる。また、「セルに絶対参照を使った数式の作成」「セルに相対参照を使った数式の作成」については「絶対参照」や「相対参照」の用語の意味が曖昧なために「できる」の回答率が下がったことも考えられる。

表5 受講前と比べた「表計算ソフトExcel」の操作スキル

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
大きく向上した	9	20.5	20.5
やや向上した	31	70.5	90.9
変わらない	4	9.1	100.0
合計	44	100.0	

表5は、受講生が「データ処理とデータ解析 I」を受講して、「表計算ソフトExcel」の操作スキルの向上があったのかどうかを問うた結果である。「大きく向上した」又は「やや向上

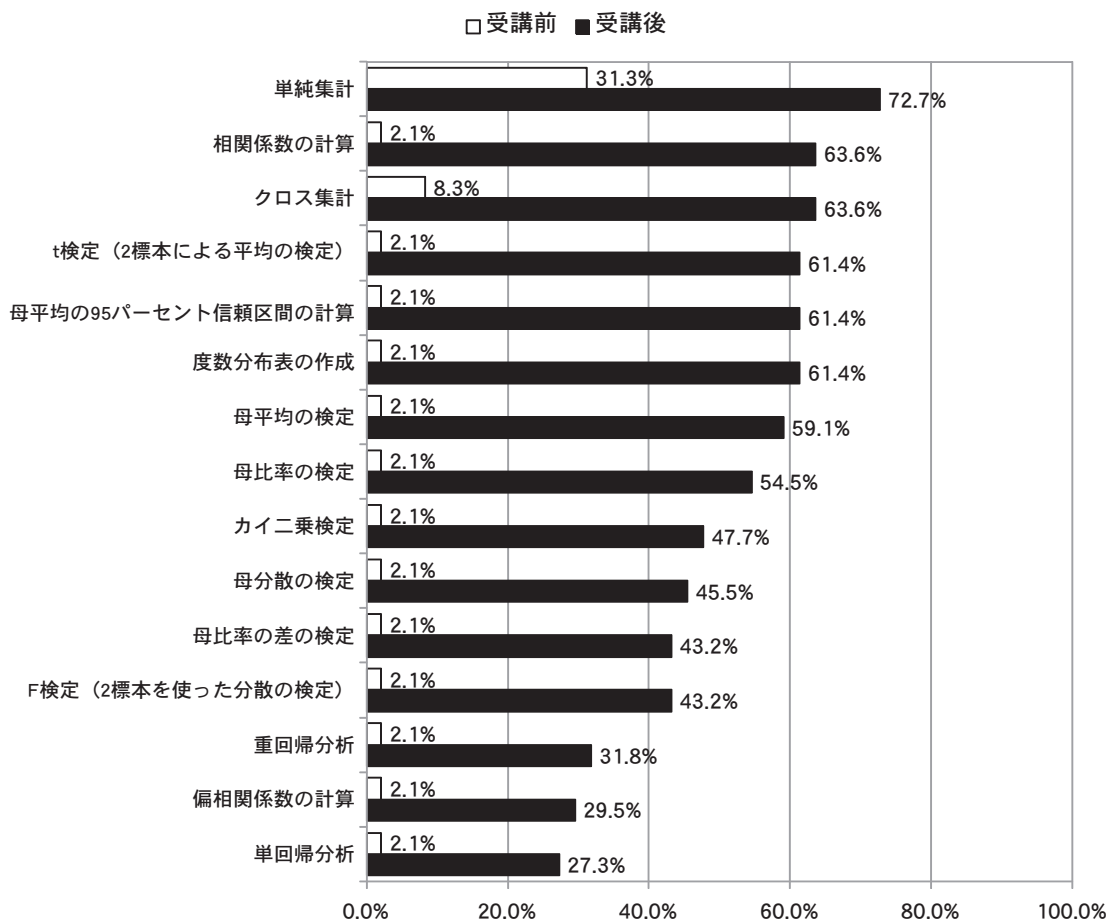


図3 受講前(N=48)と受講後(N=44)の「ソフトウェアを使った統計処理」の項目別操作スキル

した」と回答した比率が、90.9%と高かった。

以上の結果から、「表計算ソフトExcel」の操作スキルを向上させる上で「データ処理とデータ解析Ⅰ」の教育効果が高かったことがわかる。

3.4 ソフトウェアを使った統計処理

「データ処理とデータ解析Ⅰ」では、PCを使った統計処理のスキルを習得することが第一の目標である。「データ処理とデータ解析Ⅰ」で使用しているソフトウェアは、「表計算ソフトExcel」と「統計解析ソフトR」である。「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講前後での「ソフトウェアを使った統計処理」についての回答結果を表6に示す。受講後でも「十分できる」と回答した比率は0.0%であるが「少しできる」と回答した比率が受講前の10.4%から61.4%に上昇している。

表6 受講前 (N=48) と受講後 (N=44) の「ソフトウェアを使った統計処理」

	受講前 (%)	受講後 (%)
十分できる	0.0	0.0
少しできる	10.4	61.4
あまりできない	33.3	34.1
全くできない	52.1	4.5
無回答	4.2	0.0
合計	100.0	100.0

「ソフトウェアを使った統計処理」の項目別操作スキルについて、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講前と受講後の回答結果を図3に示す。「単純集計」「クロス集計」「度数分布表の作成」など記述統計に関する統計処理については「できる」と回答した比率が61.4%以上であったのに対して「カイ二乗検定」「母分散の検定」「F検定」などの推測統計に関する統計処理、

「単回帰分析」「偏相関係数の計算」「重回帰分析」といった変数間の関係性を分析する統計処理については「できる」と回答した比率が50.0%に満たなかった。

受講前に比べて、全ての項目で「できる」と回答した比率が大きく上昇しており「データ処理とデータ解析Ⅰ」の教育効果があったことを示している。しかし、全般的に「できる」と回答した比率が低く、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の教育が十分であるとは言えない。

表7は、受講生が「データ処理とデータ解析Ⅰ」を受講して、「ソフトウェアを使った統計処理」の操作スキルの向上があったかどうかを問うた結果である。「大きく向上した」又は「やや向上した」と回答した比率が79.5%と高かったものの、「変わらない」の回答率が20.5%であった。約5人に1人は、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の演習の効果を実感できなかったというのは気になる点である。

表7 受講前と比べた「ソフトウェアを使った統計処理」の操作スキル

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
大きく向上した	8	18.2	18.2
やや向上した	27	61.4	79.5
変わらない	9	20.5	100.0
合計	44	100.0	

3.5 「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業全般

2011年度から、独自のテキストを作成して授業を進めた。15回の演習のうち10回がPCを使った記述統計や推測統計の統計演習であり、後半5回をグループ別にミニ調査の実施、データの集計、統計解析を行うグループ学習に充てている。

表8は、「データ処理とデータ解析I」の授業の難易度についての質問に対する回答である。「適切」と回答した比率は13.6%と低く、「難しかった」と回答した比率は31.8%と高かった。

表8 「データ処理とデータ解析I」の授業の難易度

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
簡単すぎた	0	0.0	0.0
やや簡単だった	2	4.5	4.5
適切	6	13.6	18.2
やや難しかった	22	50.0	68.2
難しかった	14	31.8	100.0
合計	44	100.0	

表9は、「データ処理とデータ解析I」の授業の進度についての質問に対する回答である。「適切」と回答した比率は63.6%と高い。表8と表9の回答結果より、「データ処理とデータ解析I」は、演習の進行の速さは適切であったが、内容が難しかったということがわかる。

表9 「データ処理とデータ解析I」の授業の進度

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
遅すぎた	0	0.0	0.0
やや遅かった	1	2.3	2.3
適切	28	63.6	65.9
やや速かった	15	34.1	100.0
速すぎた	0	0.0	100.0
合計	44	100.0	

2011年度から「データ処理とデータ解析I」のテキストを作成して、演習を進めた。このテキストに関する質問紙の回答結果は、表10と表11である。表10からテキスト自体は、「非常に役に立った」又は「やや役に立った」の回答率が63.6%と高く、役に立ったと感じた受講生が

多かったことがわかる。

表10 「データ処理とデータ解析I」のテキスト

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
非常に役に立った	17	38.6	38.6
やや役に立った	11	25.0	63.6
普通	13	29.5	93.2
あまり役に立たなかった	3	6.8	100.0
全く役に立たなかった	0	0.0	100.0
合計	44	100.0	

一方、表11よりテキストの内容が「非常にわかりやすい」又は「ややわかりやすい」と回答した比率は43.2%と低い。表8の「データ処理とデータ解析I」の授業の難易度の回答結果と合わせて、テキストの内容の見直しが必要である。

表11 「データ処理とデータ解析I」のテキストの内容

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
非常にわかりやすい	3	6.8	6.8
ややわかりやすい	16	36.4	43.2
普通	11	25.0	68.2
ややわかりにくい	11	25.0	93.2
わかりにくい	3	6.8	100.0
合計	44	100.0	

次に、グループワークに関する質問紙の回答結果を表12、表13、表14に示す。表12より、「有益である」又は「やや有益である」の回答率は45.5%であったが「あまり有益ではない」又は「有益ではない」の回答率が27.3%であったため、グループワークの学習効果は十分であるとは言えない。

表12 「データ処理とデータ解析I」のグループワーク

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
有益である	7	15.9	15.9
やや有益である	13	29.5	45.5
普通	12	27.3	72.7
あまり有益ではない	5	11.4	84.1
有益ではない	7	15.9	100.0
合計	44	100.0	

表13は、「データ処理とデータ解析I」のグループワークに充てた時間についての質問紙である。「短い」又は「やや短い」の回答率が63.6%と高かった。また、表14は「データ処理とデータ解析I」のグループワークの課題の難易度についての質問紙である。「難しかった」又は「やや難しかった」の回答率が61.4%と高かった。

表13 「データ処理とデータ解析I」のグループワークの時間

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
短い	11	25.0	25.0
やや短い	17	38.6	63.6
適切	16	36.4	100.0
やや長い	0	0.0	100.0
長い	0	0.0	100.0
合計	44	100.0	

表14 「データ処理とデータ解析I」のグループワークの課題の難易度

	回答数(人)	比率(%)	累積比率(%)
難しかった	10	22.7	22.7
やや難しかった	17	38.6	61.4
適切	14	31.8	93.2
やや簡単だった	3	6.8	100.0
簡単すぎた	0	0.0	100.0
合計	44		

表12、表13、表14の調査結果より、「データ処理とデータ解析I」のグループワークの学習効果は十分であるとは言えないことがわかった。原因としては、与えられた課題が難しく、その課題に取り組む時間も短いということが考えられる。これらは、改善しなければならない点である。

4 PCの所有率と利用状況

受講生のソフトウェアを使った統計処理のスキルの向上を考える上で、大学でのPCの演習の時だけではなく、自宅でのPCの利用状況を知ることは重要である。受講生のPCの所有率は、受講前後で約98%とほぼ全員が所有している(表15)。

表15 受講前と受講後の自宅・アパートで利用できるPCの有無

	受講前		受講後	
	回答数(人)	比率(%)	回答数(人)	比率(%)
所有している	47	97.9	43	97.7
所有していない	1	2.1	1	2.3
合計	48	100.0	44	100.0

但し、そのPCが専用である比率は約80%であり、約20%が共用であった(表16)。

表16 受講前と受講後の自宅・アパートで利用できるPC（専用、共用）

	受講前		受講後	
	回答数(人)	比率 (%)	回答数(人)	比率 (%)
専用	36	76.6	34	79.1
共用	11	23.4	9	20.9
合計	47	100.0	43	100.0

また、自宅・アパートからPCを使ったインターネットの利用率は約86%と高い（表17）。

表17 受講前と受講後の自宅・アパートからPCを使ったインターネットの利用

	受講前		受講後	
	回答数(人)	比率 (%)	回答数(人)	比率 (%)
している	41	85.4	38	86.4
していない	7	14.6	6	13.6
合計	48	100.0	44	100.0

以上の結果より、「データ処理とデータ解析 I」の受講生のPCの所有率や自宅からのインターネットの利用率は高いことがわかった。しかし、PCの所有者の中で約20%が所有しているPCが共用であることから、受講生が自宅でソフトウェアを使った統計処理の学習ができる環境が十分であるかどうかは疑問である。

5 まとめ

本稿では、本学人間社会学部公共社会学科3年次の「データ処理とデータ解析 I」の受講前後での統計学の知識、統計処理の操作スキルの習得状況等について質問紙調査を行った。「データ処理とデータ解析 I」の授業に関して、当学科の受講生から難しいとの感想が多かったため、今回、演習の学習効果を調べるために、演習内容の具体的な項目を整理した上で、受講

生に受講前後で各項目について質問紙調査を初めて行った。

統計学の知識について「少しある」と回答した比率が、「データ処理とデータ解析 I」の受講前と比較すると54.2%から65.9%に上昇したが、統計学の知識が「十分ある」と回答した比率が0.0%であり、十分な学習効果があったとは言えない。統計学の各用語については、「データ処理とデータ解析 I」の受講後で「平均値、中央値、最頻値の違い」「標準偏差」「分散」などの記述統計に関する用語については60.0%以上が説明できると回答した一方で、「t分布」「t検定」「カイ二乗分布」「カイ二乗検定」などの推測統計に関する用語については40.0%に満たなかった。演習の中で、推測統計に関する用語に関するわかりやすい説明が必要である。

「表計算ソフトExcel」の操作スキルについて「十分できる」又は「少しできる」と回答した比率が、「データ処理とデータ解析 I」の受講前と比較すると52.1%から81.8%に上昇した。「データ処理とデータ解析 I」の受講後では、「セルに絶対参照を使った数式の作成」「セルに相対参照を使った数式の作成」「オートフィルタ機能を使ったデータの抽出」以外の項目で「できる」と回答した比率が90%以上となり、「表計算ソフトExcel」の操作スキルの習得については、「データ処理とデータ解析 I」の教育効果があったと考えられる。

「表計算ソフトExcel」や「統計解析ソフトR」を使った統計処理の操作スキルについては、「データ処理とデータ解析 I」の受講前と比較すると、「少しできる」と回答した比率が受講前の10.4%から61.4%へと確かに上昇したが、ソフトウェアを使った統計処理が「少しできる」と回答した比率が61.4%では低い。授業

を受講して「ソフトウェアを使った統計処理」の操作スキルが「大きく向上した」又は「やや向上した」と回答した比率が79.5%と高かったものの、「変わらない」の回答率が20.5%であった。統計処理の各操作スキルについては、「単純集計」「クロス集計」「度数分布表の作成」など記述統計に関する統計処理については「できる」と回答した比率が61.4%以上であるのに対して「カイ二乗検定」「母分散の検定」「F検定」などの推測統計に関する統計処理、「単回帰分析」「偏相関係数の計算」「重回帰分析」といった変数間の関係性を分析する統計処理については「できる」と回答した比率が50.0%に満たなかった。推測統計に関する統計処理、変数間の関係性を分析する統計処理に関する演習の指導方法を検討する必要がある。

「データ処理とデータ解析 I」の授業全般に関して、授業の難易度については、「適切」と回答した比率は13.6%と低く、「難しかった」と回答した比率は31.8%と高かった。授業の進度については、「適切」と回答した比率は63.6%と高かった。以上の結果から、「データ処理とデータ解析 I」は、演習の進行の速さは適切であったが、内容が難しかったということがわかった。また「データ処理とデータ解析 I」のテキストについては、「非常に役に立った」又は「やや役に立った」の回答率が63.6%と高かった。しかしテキストの内容が「非常にわかりやすい」又は「ややわかりやすい」と回答した比率は43.2%と低かった。「データ処理とデータ解析 I」の授業の難易度の回答結果と合わせてテキストの内容の見直しが必要である。

「データ処理とデータ解析 I」でのグループワークに関しては、「有益である」又は「やや有益である」の回答率は45.5%であったが「あ

まり有益ではない」又は「有益ではない」の回答率が27.3%であったため、グループワークの学習効果が十分であるとは言えない。原因としては、グループワークに充てた時間が「短い」又は「やや短い」の回答率が63.6%と高く、グループワークの課題が「難しかった」又は「難しかった」の回答率が61.4%と高かったことが考えられる。これらは、改善されなければならない点である。

PCの所有率とインターネット利用状況等についても調査を行った。受講生のPC所有率は受講前後で約98%とほぼ全員が所有していた。また自宅からのインターネットの利用率も約86%であり高かった。しかし、PCの所有者の中で約20%が供用であったことは気になる点である。受講生が自宅でソフトウェアを使った統計処理の予習復習ができる環境が十分であったがどうかは疑問である。

以上のことから、「データ処理とデータ解析 I」の演習によって十分な教育効果が出ているとは言い難い。今回のような統計処理演習での教育効果についての調査を今後も継続して実施することが大切である。

参考文献

- 1) 石崎龍二：福岡県立大学人間社会学部新生の入学時のコンピュータスキルとコンピュータリテラシー教育、福岡県立大学人間社会学部紀要、Vol. 18. No. 1, pp.43-60 (2009).
- 2) 石崎龍二：福岡県立大学人間社会学部新生の入学時のコンピュータスキルとコンピュータリテラシー教育 (2009年)、福岡県立大学人間社会学部紀要、Vol. 18, No. 2, pp.121-141 (2010).
- 3) 石崎龍二：福岡県立大学人間社会学部新生の入学時のコンピュータスキルとコンピュータリテラ

- シー教育、平成22年度情報教育研究集会講演論文集、
pp.451-454 (2010).
- 4) 石崎龍二：福岡県立大学人間社会学部新入生の入学時のコンピュータスキル調査 (2010年)、福岡県立大学人間社会学部紀要、Vol. 19、No. 2、pp. 99-109 (2011).
- 5) 石崎龍二：福岡県立大学人間社会学部新入生のアプリケーションソフトの操作スキルとコンピュータリテラシー教育 (2010年)、福岡県立大学人間社会学部紀要、Vol. 20、No. 1、pp.71-88 (2011).
- 6) 野村卓志・原田茂治：高校新課程を経た学生に対する大学の情報リテラシー教育、静岡文化芸術大学研究紀要、Vol. 8、pp.1-4 (2007).
- 7) 横内滋里・片谷教孝・鳥養映子・林英輔：情報基礎教育における入学前教育実績の影響：10年間の年次推移から、情報処理学会報告.コンピュータと教育研究会報告、Vol. 2004、No. 49、pp.41-48 (2004).
- 8) 松尾三郎：情報社会と人づくりー情報リテラシーへの提言、電子開発学園 (1991).
- 9) 藤井美知子、直野公美、丹羽量久：大学入学前情報教育の学習経験の5年間の変遷、平成22年度情報教育研究集会講演論文集、pp. 259-262 (2010).