

オンデマンド型オンライン授業による 統計演習の教育効果 (2020)

—学生の自己評価と授業改善点—

石崎 龍二*・佐藤 繁美**

要旨 オンデマンド型オンライン授業による統計演習の教育効果を検証した。記述統計・推測統計・変数間の解析に関する知識、データ解析スキルの修得度についての受講生の自己評価、授業の各回での授業アンケート、eラーニング確認テスト結果等より考察した。

受講生の自己評価において、受講前と比較し、専門用語の理解度が全22項目中21項目で向上し、19項目に有意水準1%もしくは5%で統計的に有意な差が得られた。データ解析のスキルの修得度については、受講前と比べて「Excelを使った統計処理」の項目別操作スキルの全16項目に有意水準1%で統計的に有意な差が得られた。

昨年度の面接授業と比較し、専門用語の理解度については、22項目の全てで上昇し、13項目に有意水準1%もしくは5%で統計的に有意な差が得られた。データ解析スキルの修得度については、16項目の全てで上昇し、15項目に有意水準1%もしくは5%で統計的に有意な差が得られた。オンライン授業の利点と改善点について考察した。

キーワード 統計教育、オンデマンド型オンライン授業、自己評価、授業改善、教育効果、eラーニング

1 はじめに

コンピュータを利用して、データや情報を活用する力は、文系理系を問わず必要とされており、統計教育の質の向上が課題となっている。

そのため、情報系科目や統計科目において授業評価アンケート等の質問紙を使った様々な教育効果の検証がなされている^{1) -4)}。

2012(平成24)年の中央教育審議会の答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向

* 福岡県立大学人間社会学部・教授

** 福岡県立大学人間社会学部・助手

けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）」⁵⁾を受け、高等教育機関である大学においては、育成すべき力を明示し、教育課程の体系化・構造化を行うことが求められている。福岡県立大学でも、2013（平成25）年度に学位授与方針（ディプロマ・ポリシー）、教育課程編成・実施方針（カリキュラム・ポリシー）、入学者受入方針（アドミッション・ポリシー）を定め、学生便覧に明記、本学ホームページ上で公開し、ディプロマ・ポリシーに沿った学生の到達目標を授業ごとにシラバスに明記している。各授業のシラバスにおいて明記している学生の到達目標に対する学生の達成度の評価のあり方は重要な課題となっている。

本学人間社会学部では、社会学・心理学・教育学等に必要統計解析の基礎とそのデータ解析力を身につける必要がある。そこで、本学人間社会学部で3年次に開講されている統計演習科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」の教育効果に関する質問紙調査を2011（平成23）年度より継続して実施してきた⁶⁾⁻¹⁴⁾。「データ処理とデータ解析Ⅰ」では、記述統計や推測統計の手法を使ってデータの処理と解析を行うスキルの修得を目的としており、統計教育科目の標準的な内容である。当該科目は、ディプロマ・ポリシーの「専門・隣接領域の知識」「論理的思考・判断力」「表現力、専門分野のスキル」の能力獲得を目標としている。

2020（令和2）年度は新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、面接授業の実施が難しくなり、授業の実施形式を大幅に変更せざるを得なくなった。授業は全てオンライン授業により実施した。オンライン授業には、受講生が都合の良い時間にアクセスして学習を進める形の「オ

ンデマンド型（教材提供型）」の授業と同時に双方向性をもった授業を行う「リアルタイム型（同時双方向型）」の授業があるが、この授業では、録画・録音した資料を視聴する「オンデマンド型」で行った。今回の分析は図らずも面接授業とオンデマンド型のオンライン授業での教育効果を比較することとなり、このような意味でも重要な分析となる。

本稿では、「データ処理とデータ解析Ⅰ」で、シラバスに明記した到達目標に関する学生の到達度について、質問紙調査、eラーニング確認テスト結果等により、1）記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語の理解度、2）記述統計・推測統計・変数間の解析のデータ解析スキルの修得度の等の観点から到達目標を達成するための授業改善点を分析した。

記述統計・推測統計・変数間の解析の知識やスキルを定着させる目的で、eラーニングシステムを使った各回での確認テストを2017年度から導入し、2020年度は4年目となる。

質問紙調査については、「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講前後でeラーニングシステムを使った調査を実施した。統計演習科目のように知識や技能の段階的な修得が必要な科目では、授業の各回での受講生の理解度の確認が必要であり、授業の各回でeラーニングシステムを利用した授業アンケート結果を分析に加えた。「データ処理とデータ解析Ⅰ」では、授業の各回終了時に実施する授業アンケートでの学生からの質問には、次回の授業の冒頭で回答している。

2 調査方法

(1) 事前事後調査

調査対象

福岡県立大学人間社会学部で開講されている「データ処理とデータ解析Ⅰ」（3年次前期）の受講者58名

調査方法

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業時に、eラーニングシステムを使って質問紙調査を実施した（eラーニングシステム上には、個人を特定する情報は記録されない）。

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（2020（令和2）年4月）、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（2020（令和2）年7月）に実施した。

調査項目

受講前の調査項目は、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）、学修環境（PCの利用状況）に関するもの（7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（22項目）、ソフトウェア（Excel及びR言語）を使った統計処理に関するもの（35項目）、自由記述（1項目）、以上の全97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）、学修環境（PCの利用状況）に関するもの（8項目）、統計学の基礎知識に関するもの（26項目）、ソフトウェア（Excel及びR言語）を使った統計処理に関するもの（38項目）、授業全般に関するもの（4

項目）、確認テストに関するもの（3項目）、自由記述（3項目）、以上の全91項目である。

回答者の内訳

調査対象者は表1の通りである。

表1 受講前後の調査の回答者数

	受講者数（人）	回答者数（人）	回答率（%）
受講前	58	57	98.3
受講後	58	47	81.0

(2) 各回の授業アンケート

調査対象

福岡県立大学人間社会学部で開講されている「データ処理とデータ解析Ⅰ」（3年次前期）の受講者58名

調査方法

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業終了時に、eラーニングシステムを使って質問紙調査を実施した。

調査時期

調査は「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業終了時に毎回全15回実施した（2020（令和2）年4月から2020（令和2）年7月）。

調査項目

授業の進め方、授業内容のレベル、授業で学んだことやわからなかった点（自由記述）、第15回はオンライン授業に関するものを含む。

回答者

各授業での回答者数は表2の回答者数に示す通りである。eラーニングシステムでの回答は義務づけていないため、各授業での回答者数は授業出席者数とは一致しない。

表2 授業の各回での授業の難易度

回	授業内容	難しかった (%)	やや難しかった (%)	適切だった (%)	やや簡単だった (%)	簡単すぎた (%)	回答者数 (人)	
1	記述統計と推測統計について概説	8.8	29.8	54.4	7.0	0.0	57	
2	記述統計	単純集計表、度数分布表、ヒストグラムの作成	21.8	25.5	50.9	1.8	0.0	55
3		分布の代表値 (平均値、モード、メディアンなど)	9.3	35.2	55.6	0.0	0.0	54
4		データの標準化、正規分布	70.4	25.9	3.7	0.0	0.0	54
5		母平均と母分散の点推定、母平均、母比率、母分散の区間推定	40.7	48.1	9.3	1.9	0.0	54
6	推測統計	母平均、母比率、母分散の検定	60.4	35.8	3.8	0.0	0.0	53
7		対応のない2群の母平均、母分散の比較検定	45.3	43.4	11.3	0.0	0.0	53
8		対応のない2群の母比率の比較検定、対応のある2群の検定	35.3	54.9	9.8	0.0	0.0	51
9	変数間の解析	質的変数間の連関の分析 (クロス集計とカイ二乗検定)	35.3	47.1	15.7	2.0	0.0	51
10		量的変数間の関係の分析 (相関係数、偏相関係数)	25.5	45.1	29.4	0.0	0.0	51
11		単回帰分析	17.6	47.1	29.4	5.9	0.0	51
12		重回帰分析	50.0	40.4	9.6	0.0	0.0	52
13	Rによる解析	単純集計表、基本統計量、推測統計学 (区間推定、仮説検定)	72.5	27.5	0.0	0.0	0.0	51
14		対応のない2群の母平均の比較検定 - 対応のある2群の母平均の比較検定	49.0	37.3	11.8	2.0	0.0	51
15		クロス集計とカイ二乗検定、散布図と相関係数、重回帰分析	50.0	45.8	4.2	0.0	0.0	48

3 調査結果

3.1 「データ処理とデータ解析 I」の授業全般

「データ処理とデータ解析 I」の演習は、15回中12回がExcel、3回がR言語を使った統計処理であった。授業の難易度、進度に関する調査結果を整理した。

「データ処理とデータ解析 I」の授業15回全体を通しての難易度については、「難しかった」又は「やや難しかった」と回答した比率が87.2%と高かった。

授業の各回での難易度についての調査結果を表2に示す。特に第4回から第7回、第12回から第15回の授業で、「難しかった」の回答の比

率が40%を超えている。第4回は統計分布、第5回から第7回は推測統計の授業、第12回は重回帰分析、第13回から第15回はRを使った演習であったため、難易度が高いと感じた受講生が増えたと考えられる。尚、第1回から第9回までは、演習資料と音声解説の資料のみであったが、第10回からは、操作画面の動画（音声付き）資料のアップをしている。そのためなのか、第10、11回の「適切だった」の回答の比率が若干上昇している。

授業全体を通しての進度についての質問に対しては、「速かった」又は「やや速かった」と回答した比率が46.8%と高い。

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の講義資料に関する調査結果では、講義資料の内容が「非常にわかりやすかった」又は「ややわかりやす

かった」と回答した比率は55.3%と昨年度（41.2%）に比べるとやや上昇している。しかし、授業の難易度や進度に関する調査結果より、授業の進行速度も含めて推測統計、重回帰分析、Rによる演習における難易度の改善が必要なことがわかる。

3.2 記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語の理解度

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講後に、記述統計・推測統計・変数間の解析の知識がどの程度増えたかについては、統計学の知識が「大きく増えた」又は「やや増えた」と回答した比率が97.9%であった。

各専門用語の理解度に関する各項目の調査結果を表3に示す。

表3 記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語の理解度（受講前 n=57、受講後 n=47）

項目	カテゴリー	受講前		受講後		
		(人)	(%)	(人)	(%)	
量的データと質的データのの違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.3	16	34.0	**
	ある程度までは理解している	39	68.4	26	55.3	
	あまり理解していない	10	17.5	4	8.5	
	ほとんど理解していない	4	7.0	1	2.1	
データの4つの尺度の名称とその違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	2	3.5	11	23.4	**
	ある程度までは理解している	30	52.6	30	63.8	
	あまり理解していない	18	31.6	5	10.6	
	ほとんど理解していない	5	8.8	1	2.1	
平均値、中央値（メディアン）、最頻値（モード）の違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	21	36.8	30	63.8	**
	ある程度までは理解している	34	59.6	15	31.9	
	あまり理解していない	1	1.8	2	4.3	
	ほとんど理解していない	1	1.8	0	0.0	
分散についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.3	7	14.9	n.s
	ある程度までは理解している	40	70.2	35	74.5	
	あまり理解していない	11	19.3	5	10.6	
	ほとんど理解していない	2	3.5	0	0.0	
標準偏差についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	2	3.5	6	12.8	n.s
	ある程度までは理解している	35	61.4	33	70.2	
	あまり理解していない	16	28.1	8	17.0	
	ほとんど理解していない	3	5.3	0	0.0	
大数の法則についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	1	1.8	0	0.0	**
	ある程度までは理解している	2	3.5	16	34.0	
	あまり理解していない	20	35.1	16	34.0	
	ほとんど理解していない	12	21.1	9	19.1	
正規分布についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.3	10	21.3	**
	ある程度までは理解している	30	52.6	29	61.7	
	あまり理解していない	15	26.3	8	17.0	
	ほとんど理解していない	6	10.5	0	0.0	
	全くわからない	3	5.3	0	0.0	

記述統計	標準得点についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.3	4	8.5	**
		ある程度までは理解している	8	14.0	28	59.6	
		あまり理解していない	27	47.4	14	29.8	
		ほとんど理解していない	12	21.1	1	2.1	
偏差値についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	4	7.0	10	21.3	*
		ある程度までは理解している	30	52.6	29	61.7	
		あまり理解していない	15	26.3	8	17.0	
		ほとんど理解していない	6	10.5	0	0.0	
標本分散と不偏分散の違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	1	1.8	3	6.4	**
		ある程度までは理解している	7	12.3	29	61.7	
		あまり理解していない	33	57.9	15	31.9	
		ほとんど理解していない	11	19.3	0	0.0	
標本標準偏差と不偏標準偏差の違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	1	1.8	2	4.3	**
		ある程度までは理解している	5	8.8	29	61.7	
		あまり理解していない	28	49.1	15	31.9	
		ほとんど理解していない	15	26.3	1	2.1	
区間推定についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	1	1.8	6	12.8	**
		ある程度までは理解している	18	31.6	31	66.0	
		あまり理解していない	24	42.1	8	17.0	
		ほとんど理解していない	9	15.8	2	4.3	
t分布についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	1	1.8	3	6.4	**
		ある程度までは理解している	19	33.3	30	63.8	
		あまり理解していない	20	35.1	13	27.7	
		ほとんど理解していない	13	22.8	1	2.1	
標準誤差についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	2	3.5	0	0.0	**
		ある程度までは理解している	15	26.3	30	63.8	
		あまり理解していない	16	28.1	15	31.9	
		ほとんど理解していない	14	24.6	2	4.3	
カイ二乗分布についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	2	3.5	2	4.3	**
		ある程度までは理解している	22	38.6	32	68.1	
		あまり理解していない	18	31.6	12	25.5	
		ほとんど理解していない	12	21.1	1	2.1	
帰無仮説についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	4	7.0	11	23.4	**
		ある程度までは理解している	26	45.6	29	61.7	
		あまり理解していない	14	24.6	7	14.9	
		ほとんど理解していない	9	15.8	0	0.0	
有意水準についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	6	10.5	13	27.7	**
		ある程度までは理解している	23	40.4	27	57.4	
		あまり理解していない	17	29.8	7	14.9	
		ほとんど理解していない	8	14.0	0	0.0	
t検定についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	2	3.5	4	8.5	**
		ある程度までは理解している	21	36.8	30	63.8	
		あまり理解していない	21	36.8	11	23.4	
		ほとんど理解していない	9	15.8	2	4.3	
カイ二乗検定についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	2	3.5	2	4.3	n.s
		ある程度までは理解している	27	47.4	32	68.1	
		あまり理解していない	17	29.8	12	25.5	
		ほとんど理解していない	8	14.0	1	2.1	
相関係数について説明できますか	十分理解している	ある程度までは理解している	3	5.3	0	0.0	**
		ある程度までは理解している	5	8.8	12	25.5	
		あまり理解していない	25	43.9	30	63.8	
		ほとんど理解していない	22	38.6	3	6.4	
偏相関係数についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	ある程度までは理解している	2	3.5	3	6.4	**
		ある程度までは理解している	5	8.8	30	63.8	
		あまり理解していない	24	42.1	12	25.5	
		ほとんど理解していない	13	22.8	2	4.3	
重回帰分析はどのような目的で使われるのかを説明できますか	十分理解している	ある程度までは理解している	1	1.8	1	2.1	**
		ある程度までは理解している	4	7.0	26	55.3	
		あまり理解していない	26	45.6	17	36.2	
		ほとんど理解していない	12	21.1	3	6.4	
	十分理解している	ある程度までは理解している	14	24.6	0	0.0	
		ある程度までは理解している					
		あまり理解していない					
		ほとんど理解していない					

受講前後での比較：n.s.：非有意,*：p<0.05,**：p<0.01（フィッシャーの正確確率検定 両側検定）.

表3の結果から、受講前と比べて記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語について、「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」の回答の比率が全22項目中21項目で上昇し、19項目で有意水準1%もしくは5%で統計的に有意な差が得られた。「量的データと質的データの違い」「データの4つの尺度の名称とその違い」「平均値、中央値、最頻値の違い」「分散」「標準偏差」などの記述統計に関する専門用語、「正規分布」「偏差値」などの統計分布、「帰無仮説」「有意水準」などの推測統計、「相関係数」については80%以上が、「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」と回答している。「区間推定」「カイ二乗分布」「カイ二乗検定」「t分布」「t検定」推測統計に関する専門用語、「偏相関係数」については70%以上が、「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」と回答している。「標本分散と不偏分散の違い」「標本標準偏差と不偏標準偏差の違い」「標準得点」「標準誤差」「重回帰分析の目的」については「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」の回答の比率が70%未満であり、「大数の法則」については40%未満と低かった。

3.3 記述統計・推測統計・変数間の解析に関するデータ解析スキルの修得度

「データ処理とデータ解析Ⅰ」では、記述統計・推測統計・変数間の解析に関するデータ解析スキルを修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」の演習で使用しているソフトウェアは、表計算ソフトExcel及びR言語である。「データ処理とデータ解析Ⅰ」を受講して、記述統計・推測統計・変数間の解析に関するデータ解析スキルの向上があったの

かどうかについては、「大きく向上した」又は「やや向上した」と回答した比率が92.2%であった。「表計算ソフトExcelを使った統計処理」の項目別操作スキルについて、受講前後での調査結果を表4に示す。

表4より、受講前に比べて、16項目全てで「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が大きく上昇している。フィッシャーの正確確率検定（両側検定）でも、全ての項目において、受講前後で、有意水準1%の有意差があり、「Excelを使った統計処理」のスキルの修得については「データ処理とデータ解析Ⅰ」の教育効果があったと言える。

また、表4より、「データ処理とデータ解析Ⅰ」受講後では、16項目全てで統計処理が「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が70%以上である。但し、「相関係数の計算」「クロス集計」を除き、「単純集計」「度数分布表の作成」「母平均の検定」「母平均の95パーセント信頼区間」「母比率の検定」などの主に1変数に関する統計処理については、「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が80%以上であるが、「母分散の検定」を除き「対応のない2群の母平均の比較検定」「対応のない2群の母分散の比較検定（F検定）」「対応のない2群の母比率の比較検定」「偏相関係数の計算」「相関係数の検定」「カイ二乗検定」「単回帰分析」「重回帰分析」などの2群の間の比較検定や変数間の解析に関する統計処理については「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が80%未満という差が表れている。

後期に行う多変量解析の演習「データ処理とデータ解析Ⅱ」ではRを中心とした演習を行うための準備として「Rを使った統計処理」を後

表4 記述統計・推測統計・変数間の解析に関する表計算ソフトExcelによるデータ解析スキルの修得(受講前 n=57、受講後 n=47)

項目	カテゴリー	受講前		受講後			
		(人)	(%)	(人)	(%)		
記述統計	単純集計ができますか	十分できる	9	15.8	19	40.4	**
		ある程度できる	25	43.9	25	53.2	
		あまりできない	20	35.1	3	6.4	
		ほとんどできない	1	1.8	0	0.0	
		全くできない	2	3.5	0	0.0	
	度数分布表を作成できますか	十分できる	6	10.5	26	55.3	**
		ある程度できる	24	42.1	19	40.4	
		あまりできない	22	38.6	2	4.3	
		ほとんどできない	3	5.3	0	0.0	
		全くできない	2	3.5	0	0.0	
推測統計	母平均の95パーセント信頼区間を計算できますか	十分できる	1	1.8	13	27.7	**
		ある程度できる	10	17.5	25	53.2	
		あまりできない	29	50.9	8	17.0	
		ほとんどできない	9	15.8	1	2.1	
		全くできない	8	14.0	0	0.0	
	母平均の検定を行うことができますか	十分できる	1	1.8	12	25.5	**
		ある程度できる	8	14.0	27	57.4	
		あまりできない	26	45.6	7	14.9	
		ほとんどできない	10	17.5	1	2.1	
		全くできない	12	21.1	0	0.0	
母比率の検定を行うことができますか	十分できる	1	1.8	8	17.0	**	
	ある程度できる	6	10.5	30	63.8		
	あまりできない	24	42.1	8	17.0		
	ほとんどできない	12	21.1	1	2.1		
	全くできない	14	24.6	0	0.0		
母分散の検定を行うことができますか	十分できる	1	1.8	6	12.8	**	
	ある程度できる	7	12.3	29	61.7		
	あまりできない	23	40.4	11	23.4		
	ほとんどできない	13	22.8	1	2.1		
	全くできない	13	22.8	0	0.0		
対応のない2群の母平均の比較検定を行うことができますか	十分できる	4	7.0	9	19.1	**	
	ある程度できる	12	21.1	26	55.3		
	あまりできない	21	36.8	11	23.4		
	ほとんどできない	11	19.3	1	2.1		
	全くできない	9	15.8	0	0.0		
対応のない2群の母分散の比較検定(F検定)を行うことができますか	十分できる	1	1.8	9	19.1	**	
	ある程度できる	8	14.0	26	55.3		
	あまりできない	18	31.6	9	19.1		
	ほとんどできない	11	19.3	3	6.4		
	全くできない	19	33.3	0	0.0		
対応のない2群の母比率の比較検定を行うことができますか	十分できる	1	1.8	9	19.1	**	
	ある程度できる	4	7.0	26	55.3		
	あまりできない	20	35.1	10	21.3		
	ほとんどできない	15	26.3	2	4.3		
	全くできない	17	29.8	0	0.0		
変数間の解析	クロス集計ができますか	十分できる	6	10.5	10	21.3	**
		ある程度できる	21	36.8	32	68.1	
		あまりできない	22	38.6	3	6.4	
		ほとんどできない	5	8.8	2	4.3	
		全くできない	3	5.3	0	0.0	
	カイ二乗検定を行うことができますか	十分できる	2	3.5	7	14.9	**
		ある程度できる	13	22.8	29	61.7	
		あまりできない	23	40.4	7	14.9	
		ほとんどできない	10	17.5	4	8.5	
		全くできない	9	15.8	0	0.0	
相関係数を計算できますか	十分できる	3	5.3	13	27.7	**	
	ある程度できる	20	35.1	29	61.7		
	あまりできない	19	33.3	4	8.5		
	ほとんどできない	8	14.0	1	2.1		
	全くできない	7	12.3	0	0.0		
偏相関係数を計算できますか	十分できる	1	1.8	5	10.6	**	
	ある程度できる	7	12.3	30	63.8		
	あまりできない	19	33.3	10	21.3		
	ほとんどできない	12	21.1	2	4.3		
	全くできない	18	31.6	0	0.0		
相関係数の検定はできますか	十分できる	2	3.5	7	14.9	**	
	ある程度できる	10	17.5	30	63.8		
	あまりできない	21	36.8	8	17.0		
	ほとんどできない	12	21.1	2	4.3		
	全くできない	12	21.1	0	0.0		

変数間の解析	単回帰分析ができますか	十分できる	1	1.8	6	12.8	**
		ある程度できる	8	14.0	30	63.8	
		あまりできない	21	36.8	9	19.1	
		ほとんどできない	13	22.8	2	4.3	
		全くできない	14	24.6	0	0.0	
変数間の解析	重回帰分析ができますか	十分できる	0	0.0	5	10.6	**
		ある程度できる	9	15.8	32	68.1	
		あまりできない	19	33.3	9	19.1	
		ほとんどできない	15	26.3	1	2.1	
		全くできない	14	24.6	0	0.0	

受講前後での比較：n.s.：非有意，*： $p < 0.05$ ，**： $p < 0.01$ （フィッシャーの正確確率検定 両側検定）。

半3回の授業で扱った。受講後での調査結果では、「Rを使った統計処理」の項目別操作スキルについて、「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率は「単回帰分析」61.7%を除く15項目が70%前後となっており、一定数の受講生がスキルを身につけられたと考えられる。

3.4 eラーニング確認テストの達成度

記述統計・推測統計・変数間の解析に関する知識の定着を図るため、eラーニング上に確認テストを2017年度から導入した。各回での問題を全て正解の場合を100として、受講生の平均達成度（%）を算出した。確認テストには何度もトライすることができ、受講期間終了時のものである。全体平均は、2017年度25.3%、2018年度53.1%、2019年度78.2%と推移し、今回の2020年度では76.1%であり、昨年度と同程度である。各回の確認テストの達成度は、2017年度が12.3%から97.4%、2018年度が21.0%から97.0%、2019年度が66.7%から92.4%と推移し、今回の2020年度では、59.1%から94.8%であり、昨年度と同程度である。

確認テストに関する調査結果は、「確認テストは、統計学の基礎知識や統計処理のスキルを身につける上で役に立ちましたか」の問いに対しては、「非常に役に立った」又は「やや役に立った」の回答の比率は91.5%と高い。確認テ

ストの難易度については、「難しかった」又は「やや難しかった」の回答の比率が83.0%と高い。また、確認テストの分量については、「多かった」又は「やや多かった」の回答の比率が46.8%と高い。確認テストが統計学の基礎知識や統計処理のスキルを身につける上で役に立ったと感じている受講生が多いものの、難易度や分量について課題があることがわかった。

3.5 オンデマンド型オンライン授業の教育効果

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の教育効果に関する質問紙調査を2011（平成23）年度より継続して実施してきたが、2020（令和2）年度に新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、従来の面接授業による演習ができなくなり、初めてオンデマンド型オンライン授業（以下 オンライン授業）で統計演習を行った。その教育効果を検証するため、前年度の2019年度の授業終了時での受講生の自己評価との比較を行った。

記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語の理解度について、22項目の全てで2020年度の方が2019年度よりも「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」の回答の比率が高く、22項目中13項目で、有意水準1%もしくは5%で統計的に有意な差が得られた。特に難易度の高い推測統計や変数間の解析に関する専門用語の理解度の上昇が見られる（表5）。

表5 記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語の理解度（受講前n=51、受講後n=47）

項目	カテゴリー	2019		2020			
		(人)	(%)	(人)	(%)		
記述統計	量的データと質的データの違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	5	9.8	16	34.0	*
		ある程度までは理解している	34	66.7	26	55.3	
		あまり理解していない	10	18.6	4	8.5	
		ほとんど理解していない	2	3.9	1	2.1	
		全くわからない	0	0.0	0	0.0	
	データの4つの尺度の名称とその違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	2	3.9	11	23.4	**
		ある程度までは理解している	34	66.7	30	63.8	
		あまり理解していない	13	25.5	5	10.6	
		ほとんど理解していない	2	3.9	1	2.1	
		全くわからない	0	0.0	0	0.0	
	平均値、中央値（メディアン）、最頻値（モード）の違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	22	43.1	30	63.8	n.s
		ある程度までは理解している	26	51.0	15	31.9	
		あまり理解していない	2	3.9	2	4.3	
		ほとんど理解していない	1	2.0	0	0.0	
		全くわからない	0	0.0	0	0.0	
	分散についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	6	11.8	7	14.9	n.s
		ある程度までは理解している	34	66.7	35	74.5	
		あまり理解していない	9	17.6	5	10.6	
		ほとんど理解していない	2	3.9	0	0.0	
		全くわからない	0	0.0	0	0.0	
	標準偏差についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	7	13.7	6	12.8	n.s
		ある程度までは理解している	31	60.8	33	70.2	
		あまり理解していない	9	17.6	8	17.0	
		ほとんど理解していない	4	7.8	0	0.0	
		全くわからない	0	0.0	0	0.0	
	大数の法則についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	1	2.0	0	0.0	n.s
		ある程度までは理解している	10	19.6	16	34.0	
		あまり理解していない	16	31.4	16	34.0	
		ほとんど理解していない	14	27.5	9	19.1	
		全くわからない	10	19.6	6	12.8	
	正規分布についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	6	11.8	10	21.3	n.s
		ある程度までは理解している	25	49.0	29	61.7	
		あまり理解していない	16	31.4	8	17.0	
		ほとんど理解していない	2	3.9	0	0.0	
		全くわからない	2	3.9	0	0.0	
	標準得点についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.9	4	8.5	n.s
		ある程度までは理解している	20	39.2	28	59.6	
		あまり理解していない	20	39.2	14	29.8	
		ほとんど理解していない	6	11.8	1	2.1	
		全くわからない	2	3.9	0	0.0	
	偏差値についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	5	9.8	10	21.3	*
		ある程度までは理解している	27	52.9	29	61.7	
		あまり理解していない	14	27.5	8	17.0	
		ほとんど理解していない	5	9.8	0	0.0	
		全くわからない	0	0.0	0	0.0	
	標本分散と不偏分散の違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.9	3	6.4	**
		ある程度までは理解している	17	33.3	29	61.7	
		あまり理解していない	22	43.1	15	31.9	
		ほとんど理解していない	7	13.7	0	0.0	
		全くわからない	2	3.9	0	0.0	
	標本標準偏差と不偏標準偏差の違いについてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	2	3.9	2	4.3	*
		ある程度までは理解している	17	33.3	29	61.7	
		あまり理解していない	22	43.1	15	31.9	
		ほとんど理解していない	7	13.7	1	2.1	
		全くわからない	3	5.9	0	0.0	
	区間推定についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.9	6	12.8	**
		ある程度までは理解している	19	37.3	31	66.0	
		あまり理解していない	20	39.2	8	17.0	
		ほとんど理解していない	7	13.7	2	4.3	
		全くわからない	2	3.9	0	0.0	
	t分布についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	3	5.9	3	6.4	n.s
		ある程度までは理解している	21	41.2	30	63.8	
		あまり理解していない	20	39.2	13	27.7	
		ほとんど理解していない	5	9.8	1	2.1	
		全くわからない	2	3.9	0	0.0	
	標準誤差についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	1	2.0	0	0.0	**
		ある程度までは理解している	16	31.4	30	63.8	
		あまり理解していない	22	43.1	15	31.9	
		ほとんど理解していない	9	17.6	2	4.3	
		全くわからない	3	5.9	0	0.0	
	カイ二乗分布についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している	4	7.8	2	4.3	**
		ある程度までは理解している	16	31.4	32	68.1	
		あまり理解していない	22	43.1	12	25.5	
		ほとんど理解していない	8	15.7	1	2.1	
		全くわからない	1	2.0	0	0.0	

推測統計	帰無仮説についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	5 25 15 5 1	9.8 49.0 29.4 9.8 2.0	11 29 7 0 0	23.4 61.7 14.9 0.0 0.0	*
	有意水準についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	3 27 16 3 2	5.9 52.9 31.4 5.9 3.9	13 27 7 0 0	27.7 57.4 14.9 0.0 0.0	**
	t検定についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	2 23 17 7 2	3.9 45.1 33.3 13.7 3.9	4 30 11 2 0	8.5 63.8 23.4 4.3 0.0	n.s.
変数間の解析	カイ二乗検定についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	2 25 14 8 2	3.9 49.0 27.5 15.7 3.9	2 32 12 1 0	4.3 68.1 25.5 2.1 0.0	n.s.
	相関係数について説明できますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	3 28 14 4 2	5.9 54.9 27.5 7.8 3.9	12 30 3 2 0	25.5 63.8 6.4 4.3 0.0	**
	偏相関係数についてどれくらい理解していると思いますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	0 14 20 10 7	0.0 27.5 39.2 19.6 13.7	3 30 12 2 0	6.4 63.8 25.5 4.3 0.0	**
	重回帰分析はどのような目的で使われるのかを説明できますか	十分理解している ある程度までは理解している あまり理解していない ほとんど理解していない 全くわからない	1 15 21 12 2	2.0 29.4 41.2 23.5 3.9	1 26 17 3 0	2.1 55.3 36.2 6.4 0.0	*

受講前後での比較：n.s.：非有意，*： $p < 0.05$ ，**： $p < 0.01$ （フィッシャーの正確確率検定 両側検定）。

記述統計・推測統計・変数間の解析に関するデータ解析スキルの修得度について、16項目の全てで2020年度の方が2019年度よりも「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」の回答の比率が高く、16項目中15項目に有意水準1%もしくは5%で統計的有意な差が得られた（表6）。

記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語の理解度、記述統計・推測統計・変数間の解析に関するデータ解析スキルの修得度に関する自己評価が、何故、このように上昇したのだろうか。今回のオンライン授業の方法についての質問紙調査（第15回授業アンケート）の結果は以下の通りである。

今回、行ったオンライン授業は受講しやすかったのかどうかについての質問については、「受けやすかった」「どちらかといえば受けやす

かった」の回答の比率が56.3%と、「受けにくかった」「どちらかといえば受けにくかった」の回答の比率が22.9%を上回っている（表7）。

今回のオンライン授業について良かったと思える点としては、「講義資料を自分の都合の良い時に閲覧でき、学習できた」83.3%、「面接授業に比べて、周りが気にならず、自分のペースで学習を進めることができた」64.6%、「講義資料（音声・動画）のわかりにくいところは、止めたり、何度も繰り返し閲覧できるので理解が深まった」52.1%、「講義資料を音声付動画にしているわかりやすかった」47.9%、「授業課題が毎回出されることで、課題に取り組むことにより理解が深まった」45.8%などの回答の比率が高い（表8）。

次に、オンライン授業における阻害要因を挙げてもらったところ、「課題が多いと感じる」

表6 記述統計・推測統計・変数間の解析に関する表計算ソフトExcelによるデータ解析スキルの修得度（受講前 n=51、受講後 n=47）

項目	カテゴリー	2019		2020			
		(人)	(%)	(人)	(%)		
記述統計	単純集計ができますか	十分できる	9	17.6	19	40.4	*
		ある程度できる	32	62.7	25	53.2	
あまりできない		7	13.7	3	6.4		
ほとんどできない		3	5.9	0	0.0		
全くできない		0	0	0	0.0		
度数分布表を作成できますか	十分できる	8	15.7	26	55.3	**	
	ある程度できる	34	66.7	19	40.4		
	あまりできない	4	7.8	2	4.3		
	ほとんどできない	4	7.8	0	0.0		
	全くできない	1	2	0	0.0		
推測統計	母平均の95パーセント信頼区間を計算できますか	十分できる	4	7.8	13	27.7	**
		ある程度できる	24	47.1	25	53.2	
		あまりできない	14	27.5	8	17.0	
		ほとんどできない	7	13.7	1	2.1	
		全くできない	2	3.9	0	0.0	
	母平均の検定を行うことができますか	十分できる	3	5.9	12	25.5	**
		ある程度できる	24	47.1	27	57.4	
		あまりできない	13	25.5	7	14.9	
		ほとんどできない	9	17.6	1	2.1	
		全くできない	2	3.9	0	0.0	
母比率の検定を行うことができますか	十分できる	2	3.9	8	17.0	**	
	ある程度できる	22	43.1	30	63.8		
	あまりできない	13	25.5	8	17.0		
	ほとんどできない	11	21.6	1	2.1		
	全くできない	3	5.9	0	0.0		
母分散の検定を行うことができますか	十分できる	2	3.9	6	12.8	**	
	ある程度できる	19	37.3	29	61.7		
	あまりできない	14	27.5	11	23.4		
	ほとんどできない	12	23.5	1	2.1		
	全くできない	4	7.8	0	0.0		
対応のない2群の母平均の比較検定を行うことができますか	十分できる	4	7.8	9	19.1	*	
	ある程度できる	24	47.1	26	55.3		
	あまりできない	11	21.6	11	23.4		
	ほとんどできない	9	17.6	1	2.1		
	全くできない	3	5.9	0	0.0		
対応のない2群の母分散の比較検定（F検定）を行うことができますか	十分できる	3	5.9	9	19.1	**	
	ある程度できる	18	35.3	26	55.3		
	あまりできない	16	31.4	9	19.1		
	ほとんどできない	9	17.6	3	6.4		
	全くできない	5	9.8	0	0.0		
対応のない2群の母比率の比較検定を行うことができますか	十分できる	0	0	9	19.1	**	
	ある程度できる	13	25.5	26	55.3		
	あまりできない	21	41.2	10	21.3		
	ほとんどできない	10	19.6	2	4.3		
	全くできない	7	13.7	0	0.0		
変数間の解析	クロス集計ができますか	十分できる	6	11.8	10	21.3	n.s
		ある程度できる	33	64.7	32	68.1	
		あまりできない	7	13.7	3	6.4	
		ほとんどできない	4	7.8	2	4.3	
		全くできない	1	2	0	0.0	
	カイ二乗検定を行うことができますか	十分できる	4	7.8	7	14.9	*
		ある程度できる	22	43.1	29	61.7	
		あまりできない	13	25.5	7	14.9	
		ほとんどできない	6	11.8	4	8.5	
		全くできない	6	11.8	0	0.0	
相関係数を計算できますか	十分できる	5	9.8	13	27.7	**	
	ある程度できる	21	41.2	29	61.7		
	あまりできない	14	27.5	4	8.5		
	ほとんどできない	8	15.7	1	2.1		
	全くできない	3	5.9	0	0.0		
偏相関係数を計算できますか	十分できる	1	2	5	10.6	**	
	ある程度できる	13	25.5	30	63.8		
	あまりできない	20	39.2	10	21.3		
	ほとんどできない	10	19.6	2	4.3		
	全くできない	7	13.7	0	0.0		

変数間の解析	相関係数の検定はできますか	十分できる	2	3.9	7	14.9	**
		ある程度できる	19	37.3	30	63.8	
		あまりできない	19	37.3	8	17.0	
		ほとんどできない	8	15.7	2	4.3	
		全くできない	3	5.9	0	0.0	
	単回帰分析ができますか	十分できる	1	2	6	12.8	**
		ある程度できる	18	35.3	30	63.8	
		あまりできない	11	21.6	9	19.1	
		ほとんどできない	14	27.5	2	4.3	
		全くできない	7	13.7	0	0.0	
	重回帰分析ができますか	十分できる	4	7.8	5	10.6	**
		ある程度できる	20	39.2	32	68.1	
あまりできない		11	21.6	9	19.1		
ほとんどできない		11	21.6	1	2.1		
全くできない		5	9.8	0	0.0		

受講前後での比較：n.s.：非有意,*：p<0.05,**：p<0.01（フィッシャーの正確確率検定 両側検定）。

表 7 今回のオンライン授業の受講のしやすさ（n=48）

	回答数（人）	比率（%）	累積比率（%）
受けやすかった	5	10.4	10.4
どちらかといえば受けやすかった	22	45.8	56.3
どちらともいえない	10	20.8	77.1
どちらかといえば受けにくかった	5	10.4	87.5
受けにくかった	6	12.5	100.0
合計	48		

表 8 今回のオンライン授業について良かったと思える点（複数選択）（n=48）

	回答数（人）	比率（%）
講義資料を自分の都合の良い時に閲覧でき、学習できた	40	83.3
面接授業に比べて、周りが気にならず、自分のペースで学習を進めることができた	31	64.6
講義資料（音声・動画）のわかりにくいところは、止めたり、何度も繰り返し閲覧できるので理解が深まった	25	52.1
講義資料を音声付動画にしているわかりやすかった	23	47.9
授業課題が毎回出されることで、課題に取り組むことにより理解が深まった	22	45.8
講義資料に音声が入っていてわかりやすかった	17	35.4
毎回の授業で、確認テストを設けてあったので、理解が深まった	10	20.8
毎回の授業で、授業アンケートがあり、わかりにくいところの質問ができるようにしてくれていた	9	18.8
毎回の授業で、授業アンケートがあり、理解度の確認をしてくれていた	6	12.5
該当するものはない	5	10.4
毎回の授業に掲示板があり、質問ができるようにしてくれていた	2	4.2

表9 今回のオンライン授業における阻害要因(複数選択)(n=48)

	回答数(人)	比率(%)
課題が多いと感じる	37	77.1
目や腰が疲れるなど身体的負担	28	58.3
孤独感(面接授業のように他の学生との交流がないため)	16	33.3
通信環境がよくない(音声の途切れ、画面が固まるなど)	15	31.3
パソコンやネットワーク機器の機能が十分でない	9	18.8
該当するものはない	2	4.2
通信費用が気になる	0	0.0

77.1%、「目や腰が疲れるなど身体的負担」58.3%が高い回答の比率となっている。「孤独感(面接授業のように他の学生との交流がないため)」33.3%「通信環境がよくない(音声の途切れ、画面が固まるなど)」31.3%も回答の比率は低くはない(表9)。

4 おわりに

本稿では、統計教育科目の学生の到達目標に関する学生の自己評価に基づき学修到達度について、データ分析を行い、授業改善点を考察した。具体的には、本学人間社会学部で開講されている統計演習科目「データ処理とデータ解析Ⅰ」の受講生に対して受講前後での記述統計・推測統計・変数間の解析の知識、データ解析のスキルの修得状況等について調査、各回の授業アンケート結果、eラーニング確認テストの結果等から考察した。

記述統計・推測統計・変数間の解析の知識の修得に関しては、受講前と比べて記述統計・推測統計・変数間の解析の専門用語について、「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」の回答の比率が全22項目中21項目で上昇し、22項目中19項目で有意水準1%もしくは5%で統計的有意な差が得られた(表3)。

但し、22項目中16項目は、「十分理解している」又は「ある程度までは理解している」の回答の比率が70%以上であったが、「標本分散と不偏分散の違い」「標本標準偏差と不偏標準偏差の違い」「標準得点」「標準誤差」、「重回帰分析の目的」については70%未満であり、「大数の法則」については40%未満と低かった。確率分布、推測統計、多変量解析に関する専門用語の理解度を上げる工夫が必要であることがわかった。

データ解析のスキルの修得に関しては、受講前と比べて「Excelを使った統計処理」の項目別操作スキルの全16項目で統計処理が「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が70%以上であり、「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が有意水準1%で有意に上昇した(表4)。但し、主に1変数に関する統計処理については、「十分できる」又は「ある程度できる」と回答した比率が80%以上であるのに対して、2群の間の比較検定や変数間の解析に関する統計処理については80%未満という差が表れた。2群の間の比較検定や変数間の解析に関するデータ解析の指導を丁寧に行う必要がある。

「データ処理とデータ解析Ⅰ」の授業の難易度と進度に関する調査結果より、授業の進行速度も含めて推測統計、重回帰分析、Rの演習に

おける難易度の改善が必要なことがわかった。

受講生の記述統計・推測統計・変数間の解析に関する知識の定着を図ることを目的として2017年度から導入しているeラーニング確認テストについては、確認テストが統計学の基礎知識や統計処理のスキルを身につける上で「非常に役に立った」又は「やや役に立った」の回答の比率が91.5%と高く、確認テスト達成度の全体平均は、2017年度25.3%、2018年度53.1%、2019年度78.2%、2020年度76.1%と推移している。

今回の授業では、オンデマンド型のオンライン授業を行った。その結果、昨年度の面接授業と比較し、専門用語の理解度については、22項目の全てで上昇し、13項目に有意水準1%もしくは5%で統計的有意な差が得られた。データ解析スキルの修得度については、昨年度の面接授業と比較し、16項目の全てで上昇し、15項目に有意水準1%もしくは5%で統計的有意な差が得られた。このような受講生の自己評価の上昇が見られた要因として、受講生の回答から「講義資料を自分の都合の良い時に閲覧でき、学習できた」83.3%、「面接授業に比べて、周りが気にならず、自分のペースで学習を進めることができた」64.6%、「講義資料（音声・動画）のわかりにくいところは、止めたり、何度も繰り返し閲覧できるので理解が深まった」52.1%、「講義資料を音声付動画にしているわかりやすかった」47.9%、「授業課題が毎回出されることで、課題に取り組むことにより理解が深まった」45.8%などが挙げられる。

集団での面接授業では、全体のペースで進められるため、途中でつまづいてしまったり、十分に理解できないまま授業が終了してしまうと、その積み残しがある状態で、次回の授業を

迎えてしまい、さらについていけなくなってしまうということも起こりがちである。今回は、講義資料（音声・動画）を都合の良い時間に学習でき、わかりにくいところは、繰り返し確認できるという点が学習効果の向上につながったのではないかと考えられる。しかし、単に、講義資料をネット上に置いておくだけでは、受講生に学習に向わせられるかどうかはわからない。今回のオンライン授業では、毎回、課題を課して、レポート提出を義務付けた。この点も忘れてはならない点である。一方、オンライン授業における阻害要因として、「課題が多いと感じる」77.1%、「目や腰が疲れるなど身体的負担」58.3%、「孤独感（面接授業のように他の学生との交流がないため）」33.3%、「通信環境がよくない（音声の途切れ、画面が固まるなど）」31.3%などが挙げられた。こうした点は、今後の改善点として考えなければならない。

面接授業では、目の前で受講生の操作状況を確認しながら指導できるという良い面がある。ポスト・コロナの時代に向けて、面接授業の良さ、オンライン授業の良さを考慮した新しい授業形態の模索を始めなければならない。

初等・中等・高等教育機関において、育成すべき力として客観的なデータに基づく問題解決力が重視される時代において、データから集団の傾向を捉える記述統計、標本から母集団の性質を推測する推測統計、変数間の関連性についての解析などを取り上げる統計教育に関する科目の役割は重要である。そのため、統計に関する演習科目において、学生の学修意欲を高め、教育効果の向上に結びつけられるよう授業方法全体の改善点を分析し、今後も授業の改善を継続していくことが大切である。

参考文献

- 1) 横内滋里・片谷教孝・鳥養映子・林英輔 (2004) 「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.
- 2) 藤井美知子・直野公美・丹羽量久 (2010) 「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.
- 3) 石田崇・後藤正幸・平澤茂一 (2005) 「大学の情報系授業における学生アンケートの分析」コンピュータ&エデュケーション, Vol.18, pp.152-157.
- 4) 小山直樹 (2015) 「学生の授業履修態度についてのデータ分析：授業改善アンケートデータの記述統計的分析」甲南経済学論集巻第1・2号, pp.77-96.
- 5) 中央教育審議会「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）」2012年.
- 6) 石崎龍二 (2011) 「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）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.20, No.2, pp.119-130.
- 7) 石崎龍二 (2012) 「福岡県立大学人間社会学部における統計処理演習の教育効果（2012年）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.21, No.2, pp.79-93.
- 8) 石崎龍二 (2013) 「福岡県立大学人間社会学部における統計処理演習の教育効果（2013年）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.22, No.2, pp.117-132.
- 9) 石崎龍二・佐藤繁美 (2014) 「福岡県立大学人間社会学部における統計処理演習の教育効果（2014年）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.23, No.2, pp.57-72.
- 10) 石崎龍二・佐藤繁美 (2016) 「福岡県立大学人間社会学部における統計処理演習の教育効果（2015年）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.24, No.2, pp.105-118.
- 11) 石崎龍二・佐藤繁美 (2017) 「統計教育科目における学生の自己評価と学習到達度の分析（2016）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.25, No.2, pp.21-40.
- 12) 石崎龍二・佐藤繁美 (2018) 「統計演習科目における学生の自己評価に基づいた教育効果の検証（2017）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.26, No.2, pp.205-220.
- 13) 石崎龍二・佐藤繁美 (2019) 「統計演習科目における学生の自己評価に基づいた教育効果の検証（2018）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.27, No.2, pp.125-142.
- 14) 石崎龍二・佐藤繁美 (2020) 「統計演習科目における学生の自己評価と授業改善点（2019）」『福岡県立大学人間社会学部紀要』, Vol.28, No.2, pp.71-86.