

# 統計教育に対する学習開発実践専修者の意識調査

—卒業論文執筆後の大学4年生を調査対象者として—

野中陽一朗<sup>1)</sup>・井上 弥

(2013年2月11日受理)

## Attitude survey of statistics education in learning development major's students —Participants of senior after writing their graduation thesis—

Yoichiro NONAKA and Wataru INOUE

The purpose of the present study was to investigate the attitude survey of statistics education in learning development major's students. Participants in the study was 26 learning development major's students of after writing their graduation thesis with statistics method. The study's data was 24 participant's completed questionnaires.

The study revealed that (1) five clusters was extracted on the basis of the similarities in which participants expect the class methods and contents of statistics education, (2) knowledge of statistical methods was different every methodical items, and (3) among students group with low level of statistical knowledge there were significantly higher statistical education's one cluster score than among students group with high level of statistical knowledge. On the basis of the results of the study, we discussed the problems of the future of statistics education and the progressive study's perspectives.

**Key words:** Statistics education, Attitude survey, Class evaluation, Lesson study, Learning method

キーワード：統計教育，意識調査，授業評価，授業研究，学習指導法

### 問題と目的

大学のユニバーサル化に伴い、大学教育全体の底上げや見直しが求められるようになってきている。これらのことは、一見すれば、各大学の負担が増加することともとられかねないが、大学に対する社会からの期待の表れともとることができるだろう。そのため、近年学士課程の質保証に関する取り組みが、多くの大学においてなされてきている。また、大学教育に対する新入生の学ぶ意識の差異や大学への円滑な移行を支援する方策としての初年次教育も隆盛を極めている。このような中においても、卒業論文の作成は、大学教育での学びの集大成として取り上げることができるだろう。卒業論文は、各学生の選択した問いに対して長時間の学びを通し、論理的理由に基づく答えを導き出すものと考えられる。大学卒業後の社会での活動においても、様々な問いに対して、自分自身で論理的理由を用いな

がら答えを出していくことが必要となるだろう。そのため、卒業論文は、大学から社会への移行における体験としても意義のある取り組みと考えられる。しかしながら、卒業論文の作成に至るまでには、自身の問いに資する学問領域の先行研究を踏まえた上で自身の論を進める必要がある。

卒業論文の作成においては、学問領域におけるアプローチの差異を考慮する必要があるだろうが、様々な能力の養成が求められる。その中でも、統計的手法は、量的・質的なデータに基づく研究における結果を明確なものにする上で重要なものと考えられる。その中でも、量的なデータに基づく統計的手法に関して、松田・三宅・橋本・山崎・森田・小嶋(2002)は、論文作成の上で注意すべき記述統計、多変量解析、統計的検定を中心とした要注意事項集を作成している。また、水本・竹内(2008)は、研究論文における効果量やメタ分析活用の重要性の指摘だけでなく、分析ごとの代表的な

1) 兵庫教育大学教職キャリア開発センター

効果量の指標や目安を含めた概念や留意点を明らかにしている。このような統計的手法の活用に関する研究は、学生が自身の卒業論文に統計的手法を取り入れる上での示唆に富むだけでなく、指導者が統計教育の授業方法・授業内容を考える上で重要なものと考えられる。しかし、指導者が統計教育を明瞭に行うためには、学生の望む統計教育の授業方法や授業内容の実態を把握しておく必要があるだろう。

統計教育に関する研究は、教員や学生の統計に対する実態把握を念頭においたものもなされている。村井・山田・杉澤(2009)は、日本全国を対象とした心理統計関連の授業を行う担当教員および授業を受講する学生の双方から統計教育に関するデータを収集し、平均値に基づき、教員・学生の心理統計教育に関する実態を個々の具体的な調査項目を単位として結果を示している。また、角谷・山本・原(2007)は、川崎医療福祉大学という単一大学の実態に特化した上で、教員・大学院生の双方に統計学に関するアンケートを実施している。その結果、使用されている統計解析ソフトや統計的手法の実態、さらに川崎医療福祉学会が発行する機関紙に掲載されている論文の中の統計的手法の使用率を明らかにしている。このような単一大学の実態に特化した取り組みは、ケース研究として当該大学の統計教育を考える上で有効なものとなるだろう。また、杉澤(2011)のように、1年間に発刊された教育心理学研究という学会誌に掲載された論文を中心として、使用された統計的手法の実態や問題点を明らかにする研究もなされている。このように、教員・学生双方だけでなく教育心理学分野における研究者の統計的手法に関する実態が把握され、統計教育の改善に寄与する資料が示されてきた。

しかし、従来の統計教育に関する実態把握を念頭においた研究には、いくつかの問題点が考えられる。1点目は、調査時期の問題である。村井・山田・杉澤(2009)では、調査時期および調査対象者である学生の学年が明確でない。角谷・山本・原(2007)では、教員に対する実態調査は秋に、大学院生に対する実態調査は11月に行っている。日常的に研究に従事する大学院生・教員に関しては、調査時期による影響の差異は少ないかもしれないが、研究が主たる活動ではない学部生にとっては、調査時期により統計教育に対する実態が異なってくるのが考えられる。また、自身の問いに対する卒業論文執筆という答えを作成する一連のプロセスを経た上で自身に必要となる統計教育を振り返った際の実態が統計教育を検討する上では一番有効なものとなるだろう。そのため、学ぶ側の大学学部生の実態把握という観点から、大学教育の集大成となる

卒業論文執筆後という研究経験を踏まえた学生の要望を検討する明確な調査時期の枠組みが必要となるだろう。2点目は、統計に関する実態把握の調査項目に関する分析の問題である。村井・山田・杉澤(2009)では、統計教育の改善を念頭に置いたため、個々の具体的な調査項目について平均値を基準として分析を行っているが、統計教育の授業方法・授業内容に関して学ぶ側の要望に即するためには、学びの主体者である学生の要望の観点から調査項目の分類を行い、統計教育に関する示唆を得ることも必要となろう。3点目は、調査対象者の統計的手法に関する知識の問題である。調査対象者の統計的手法に関する知識は、調査時期や使用状況とも関連するものと考えられるが、統計的手法に関する知識により学ぶ側の統計教育に求めるものが異なることが示唆される。そこで、調査時期を卒業論文執筆後と設定した上で、統計的手法に関する知識の実態を把握し、統計的手法の知識差による統計教育の授業方法・授業内容に対する要望を見出せれば、学ぶ側の学部生の要望に応じた統計教育の授業改善に資するものと考えられる。

以上、3つの問題点を踏まえ、本研究では、卒業論文執筆後の大学4年生に対する統計教育の調査を行い、学生が望む統計教育の授業方法・授業内容の分類、統計的手法に関する知識を検討し、統計的手法に関する知識差による学生が望む統計教育の授業方法・授業内容の差異を検討する。

## 方法

### 調査対象者と所属コースの特徴

広島大学教育学部第一類初等教員養成コースの学習開発実践専修の大学学部生のうち心理学を専門としている指導教員が主催する6つの研究室に所属し、統計的手法を卒業論文作成に使用した大学4年生26名を調査対象者とした。本研究のような単一大学さらには単一の所属コースの調査対象者に特化したケース研究は、今後の当該コースの教育改善に有効なものだろう。なお、本研究のテーマを論じる際、調査対象者の所属コースの特徴や当該年次のカリキュラムそのものが結果に影響を及ぼすことも考えられる。

本調査対象者の所属コースは、初等教員養成コースを構成する学習開発実践専修あるいは初等カリキュラム専修の双方に所属する学生が、3年次に進級する前に学生の興味より選択できるものである。統計教育に関する受講カリキュラムは、3年次以降から4年次の卒業論文執筆までに開設されている研究に関する情報収集や批判的な検討・分析に重きを置いた研究法に関

する講義と各研究室で行われる先行研究の検討・研究計画の立案および実施から論文執筆のゼミ活動というものである。そのため、本研究においては、心理学研究に特化したようなコースのカリキュラムを受講できる大学生と同様に考えることに留意する必要があるだろう。

#### 質問紙の構成

##### 学生が望む統計教育の授業方法・授業内容

論文精読やデータ採取、論文執筆という一連のプロセスを経た後、卒業論文を作成する際に、調査対象者は統計教育に対してどのような授業を受けたいかを測定するため、村井・山田・杉澤（2009）の学生に対して用いた40項目の中で心理学研究に特化した4項目中の「心理学を専攻する場合に、統計的な考え方はどう必要になってくるのか教える。」「心理学研究において統計学がどのような点で重要なかを強調する。」「実際の心理学研究で用いられたデータをもとに説明する。」といった3項目の文章を改変し、「統計学と心理学の関連について、心理学の分野によって関わり方がどのように異なるのか教える。」といった1項目は削除し使用した。具体的には、「あなたはどのような授業だったら、研究（例、卒業論文執筆）を進めていく上で必要な心理統計の力をつけられると思いますか。そうした力をつけるための授業のやり方として、次の各文章にあげられた授業方法・授業内容が、どの程度あなたにとってよいか、あなたの考えに最も近いものを「非常にあてはまる」から「全くあてはまらない」の中から1つ選びなさい。なお、あなたが受けている授業で、以下にあげたことがすでになされているかいないかに関わらず、あなたの考えに最も近いものをお答えください。」というものであった。回答は、村井・山田・杉澤（2009）と同様に「1：全くあてはまらない」、「2：あてはまらない」、「3：どちらともいえない」、「4：あてはまる」、「5：非常にあてはまる」の5段階で評定を求めた。

##### 統計的手法に関する知識

調査対象者の統計的手法に関する知識を測定するために、杉澤（2011）の統計的手法の使用状況を参考に、15項目の統計的手法を設けた。具体的には、「それぞれの統計的手法に対して、知っている程度を回答してください。」というものであった。回答は、「1：全く知らない」、「2：名前は知っている」、「3：どういう統計的手法がよく知っている」の3段階で評定を求めた。

##### 調査手続き

調査対象者が2012年1月31日に卒業要件となる卒業論文を提出したことを確認した上で、2012年2月に質問紙調査を依頼した。その際、回答不備のあった

1名、回答協力を得られなかった1名を除いた24名を本研究における分析対象とした。

## 結果

### 学生が望む統計教育の授業方法・授業内容の分類

各統計教育の授業方法・授業内容に対する調査対象者の評定値間における相関係数を1より減算することによって、類似性に基づく相関係数から、学生が望む統計教育の授業方法・授業内容間の非類似度を算出し、この非類似度行列である距離行列に対してクラスター分析（Ward法）を行った（cophenetic  $r = .48$ ）。その結果、解釈のしやすさから5クラスター解を採用した（Figure 1）。なお、各クラスターに含まれる各項目の基本統計量と項目内容をTable 1に示した。

各クラスターに含まれる統計教育の授業方法・授業内容の特徴として、第1クラスターは、項目2や項目4のような方法を用いながら、項目5や項目16のような学生に対し一定の到達度まで知識習得を目指すものが含まれていた。そのため、代表する統計教育の授業方法・授業内容として、「到達意識型授業」と考えられた。第2クラスターは、項目9や項目12のようなテクノロジーを活用した方法を用いながら、項目17や項目27のように学生の能力や興味・関心に配慮するものが含まれていた。そのため、代表する統計教育の授業方法・授業内容として、「テクノロジー活用の興味・関心配慮型授業」と考えられた。第3クラスターは、項目29や項目30そして項目32のような個々人の疑問に配慮する方法を用いながら、項目38や項目14そして項目33のように学生の復習に配慮するものが含まれていた。そのため、代表する統計教育の授業方法・授業内容として、「疑問配慮復習型授業」と考えられた。第4クラスターは、項目20や項目26のような学生の能力差を補う方法を用いながら、項目10や項目11そして項目18のように数学的な内容の理解に配慮するものが含まれていた。そのため、代表する統計教育の授業方法・授業内容として、「数学的能力の差配慮型授業」と考えられた。第5クラスターは、項目8や項目25そして項目28を中心とした統計学を日常生活で活かすことを意図した授業が含まれていた。そのため、代表する統計教育の授業方法・授業内容として、「日常生活発展型授業」と考えられた。

以下では、学ぶ側の要望に即した分類結果に基づき、統計教育内容の5クラスターを単位として分析を行う。

### 統計的手法に関する知識の特徴

調査対象者の統計的手法に関する知識を測定する各

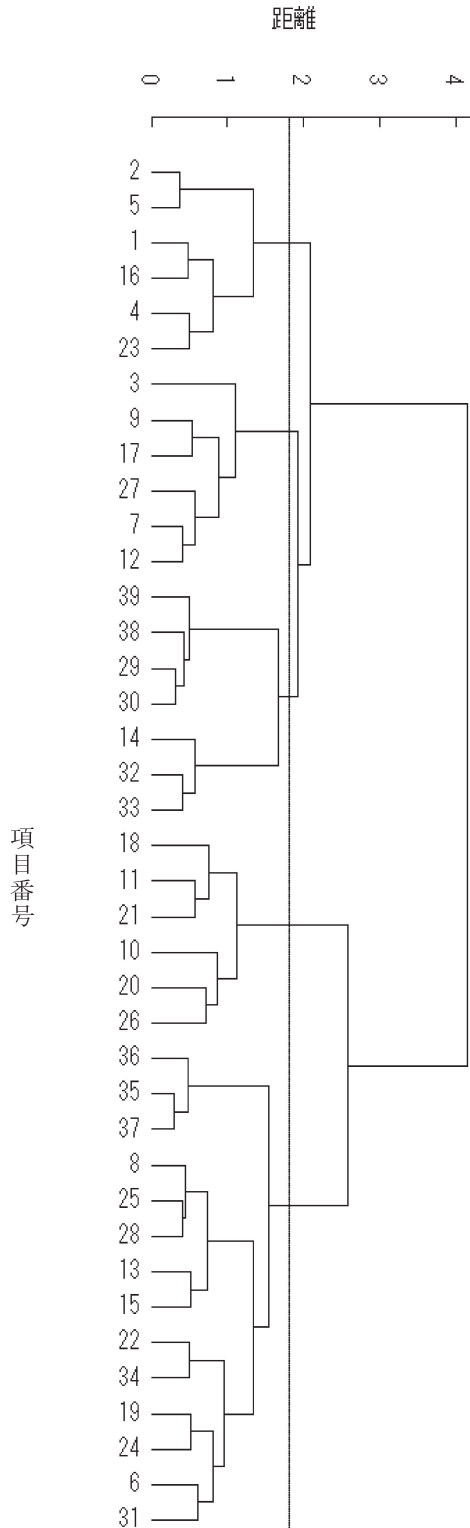


Table 1 各クラスターの項目内容と記述統計量

項目番号	項目内容	平均値	標準偏差
2	板書を中心に教える。	2.58	1.19
5	できるようになるまで何回も確認テストをする。	3.25	0.97
1	授業中、受講生に一齐に練習問題を解く時間をつくる。	4.08	0.76
16	受講生の理解を確認しながら進める。	4.29	0.79
4	教員オリジナルのプリントを中心に教える。	3.67	0.80
23	できるだけ日常的な例を出して説明する。	3.71	0.89
3	授業内容についての質問等を電子メールで受け付ける。	3.29	0.84
9	ソフトウェア (SAS や SPSS など) の使い方を中心に教える。	4.29	0.54
17	教科書の範囲内のことだけを十分に説明する。	2.83	0.85
27	あまりにも初歩的だと思われる質問にもていねいに答える。	4.25	0.66
7	授業中、受講生自身からデータをとり、それをもとに授業をする。	4.33	0.62
12	1つの授業の中で講義とコンピュータを使った実習の両方をする。	4.38	0.56
39	実際の研究で用いられたデータをもとに説明する。	4.17	0.75
38	授業で話すことはすべてプリントにして配る。	3.42	1.00
29	前回の授業についての質問に教員が答えるなど、双方向的なやりとりをする。	4.17	0.47
30	研究において統計学がどのような点で重要なのかを強調する。	3.63	1.11
14	理解が不十分な内容を独習するための易しい参考書などの情報を紹介する。	3.88	0.78
32	授業時間中に気軽に質問できる雰囲気にする。	4.17	0.62
33	授業中に使う教科書やプリントの他に、インターネットを利用して自習できるような教材を用意する。	3.58	0.86
18	まず受講生の教学レベルを確認して、それに合わせた授業をする。	3.08	1.08
11	数式を使わずに意味を理解できるような授業をする。	3.42	0.91
21	基礎的な内容よりも、実際の研究で用いられる統計手法について重点的に教える。	3.88	1.01
10	実際に、手計算をして理解を深めるような授業にする。	2.96	1.06
20	OHP やプレゼンテーションソフト (PowerPoint 等) を用いて教える。	3.50	0.65
26	受講生同士でグループ学習・作業などをする。	3.96	0.79
36	教科書に沿って教える。	2.96	0.93
35	社会に出た後に、統計学を学んだことが生きるとような授業にする。	3.42	1.11
37	統計学が分かると世の中の見方がどのように変わるのかについて伝える。	3.33	1.11
8	日常生活で出会う統計的なデータに対して、批判的に考えることができるような授業にする。	3.29	0.93
25	統計的な考え方はどう必要になってくるのか教える。	3.71	1.02
28	日常生活における様々な事柄について統計学的な理解ができるような授業にする。	3.54	0.82
13	イラストや漫画入りの教材を使って教える。	3.25	1.09
15	さらに進んだ内容について学ぶための書籍などの情報を紹介する。	3.38	0.86
34	受講生が授業内容に関連する事柄を調べて発表する機会を設ける。	3.33	1.07
19	新聞や雑誌などの統計に関する記事を利用した授業をする。	3.29	0.89
24	宿題を出す。	2.92	1.00
6	教科書にも書いていないようなことも教える。	3.13	0.88
6	授業時間外で自習するためのプリントを配布する。	3.08	0.86
31	数学的に厳密なことを教える。	2.58	0.95

Figure 1 学生が望む統計教育の授業方法・内容の分類

項目に対する評定結果の基本統計量を Table 2 に示した。

Table 2 統計的手法に対する評定得点結果

統計的手法の種類	平均値	標準偏差
記述統計 (代表値)	2.33	0.70
クロス集計	1.79	0.72
ノンパラメトリック検定	1.38	0.49
相関係数の検定	2.29	0.75
探索的因子分析	2.04	0.86
確認的因子分析	2.04	0.91
カイ 2 乗検定	2.00	0.72
t 検定 (対応なし・対応あり)	2.63	0.49
分散分析	2.71	0.46
単回帰分析	1.58	0.72
重回帰分析	2.29	0.75
パス解析	1.88	0.54
クラスター分析	1.83	0.56
共分散構造分析	1.58	0.50
共分散分析	1.79	0.59

Table 2 の結果、記述統計や相関係数の検定、t 検定や分散分析、重回帰分析のような統計的手法に関しては、本研究の調査対象者において中央値の 2 よりも高く評定されており、より多く統計的手法の知識として有されているものであった。一方、2 つの因子分析やカイ 2 乗検定は中央値の 2 程度に評定されていた。また、クロス集計やクラスター分析、共分散分析などは中央値の 2 よりも低く評定されており、ノンパラメトリック検定は、本研究において対象とした統計的手法の中で最も統計的手法の知識を有していないものであった。

#### 統計的手法に関する知識による統計教育の授業方法・授業内容の差異

各調査対象者における統計的手法に関する知識を測定する 15 項目に対する評定得点の平均値を算出し、各調査対象者の知識得点と定めた。知識得点の中間群は知識得点高低両者の性質を伴うため、両極端の群の差異を検討するため、24 名の調査対象者の知識得点の平均値 (2.01) および 1/2 標準偏差 (0.29) に基づき、平均値 - 1/2 標準偏差 (1.72) 以下を知識低群 (6 名) 平均値 + 1/2 標準偏差 (2.30) 以上を知識高群 (7 名) と設定し、知識得点群ごとに統計教育の授業方法・授業内容に対する各クラスターの評定値を Table 3 に示した。

Table 3 知識得点による統計教育への差異

クラスター 種類	知識得点		t-test
	低群	高群	
第 1	3.33 (0.56)	3.36 (0.70)	0.07 n.s.
第 2	3.78 (0.49)	4.02 (0.53)	0.86 n.s.
第 3	3.83 (0.34)	3.84 (0.82)	0.01 n.s.
第 4	3.83 (0.26)	3.17 (0.67)	2.30 *
第 5	3.31 (0.31)	3.23 (0.70)	0.24 n.s.

( ) 内は標準偏差 \* $p < .05$

Table 3 をもとに、統計教育の授業方法・授業内容における各クラスターの評定値に対し、知識得点を被験者間要因とする対応のない t 検定を行った。その結果、第 4 クラスターのみ有意な差が認められた ( $t(11)=2.30, p<.05$  ( $r=0.57$ ))。また、t 検定における効果量としては大きいものであった。

## 考察

まず、学生が望む統計教育の授業方法・授業内容の分類について考察する。統計教育における授業方法・授業内容は、学生が統計教育に望む類似度の観点から 5 つに分類された。この分類は、授業方法・授業内容の観点の類似性だけでなく、学部生が初めて統計的手法を用いた論文作成の経験により統計教育に対する要望の類似性も加味した結果が示されたとも考えられる。また、本研究の結果は、村井・山田・杉澤 (2009) と異なり、個々の具体的な項目が学ぶ側の要望に即して分類・精緻化された集合体として考えられる。そのため、統計教育を実施する上での基礎的資料として有効なものとなるだろう。今後は、学生が望む統計教育の授業方法・授業内容をより詳細に検討するために、面接法などの質的なデータを用いた解釈を行うことの必要性も考えられる。

次に、統計的手法に関する知識の特徴について考察する。統計的手法については、手法ごとに評定得点が異なっていた。このことは、調査対象者がどのような統計的手法を卒業論文中で活用したかにも関係するが、評定が低いものに関しては、統計教育の中で説明を行う際の授業方法・授業内容を改善していくことの必要性が示唆された。一方、本研究において、統計的手法に対する評定得点は、知識得点としての解釈をする上で、留意する必要があるだろう。すなわち、本研究においては、個々の調査対象者の統計的手法に対する馴染みの程度を明らかにした可能性も考える。そのことから、今後は統計的手法に対する知識の測定を精査した上での検討を行うことの必要性が考えられる。

続いて、統計的手法に関する知識による統計教育の授業方法・授業内容の差異について考察する。本研究において、統計的手法に関する知識得点の低い群は、高い群よりも統計教育の授業方法・授業内容の中でも第4クラスターにおける「数学的能力の差配慮型授業」を望んでいるという結果が得られた。このことから、統計教育の授業方法・授業内容を考える上で、数学的能力の差をどのように配慮するかが重要となるだろう。しかし、本研究が対象とした調査対象者は、知識得点の高低に関わらず、5つのクラスター全てにおいて5段階評定の中央値の3以上であることが示されていた。そのため、全ての調査対象者は、どの統計教育の授業方法・授業内容においても必要性を感じていることがうかがえた。そのため、卒業論文を作成する上で、様々な統計教育に資するような講義を設置する必要があるかもしれない。

本研究は、単一大学の特定のカリキュラムに基づいた学生を対象としたため、結果の一般化には留意が必要である。今後は、対象者の実施した卒業論文に用いた統計的手法の使用実態や使用実態と知識得点との関連をより精緻化した上での検討も必要となるだろう。

## 引用文献

- 角谷建太・山本裕陸・原平八郎 (2007). 川崎医療福祉大学における統計学の意識調査 川崎医療福祉学会誌, **17**, 279-286
- 松田文子・三宅幹子・橋本優花里・山崎理央・森田愛子・小嶋佳子 (2002). 心理学における初歩的統計使用の注意事項集 広島大学大学院教育学研究科紀要第三部, **51**, 171-180.
- 水本 篤・竹内 理 (2008). 研究論文における効果量の報告のために - 基礎的概念と注意点 - 英語教育研究, **31**, 57-66.
- 村井潤一郎・山田剛史・杉澤武俊 (2009). 心理統計教育に関する教員・学生の意識調査 日本教育工学会論文誌, **33(Suupl.)**, 9-12.
- 杉澤武俊 (2011). 測定・評価に関する動向と方法論研究のススメ 教育心理学年報, **50**, 126-135.

## Acknowledgements

Deep gratitude is due to M. Tamayama and students of the Inoue laboratory for kindly gathering the data for the present study.