

需要度調査から見る統計学への期待と大学教育のあり方

橋本紀子*, 末永勝征**, 荒木孝治***, 村上征勝****

The Prospect for Statistics and the Nature of Academic Education According to the Results of Essentiality Survey

Noriko Hashimoto*, Katsuyuki Suenaga**, Takaharu Araki*** and Masakatsu Murakami****

情報化時代の今日、データは社会のあらゆる分野で利用されており、その処理・分析のための統計手法のニーズは今まで以上に高まっている。一方、近年の「ゆとり教育」の進展により、小中高教育におけるデータ処理に関する内容は減少傾向にある。大学における統計教育は、社会に貢献できる人材を育成するという意味で、今まで以上に大きな責任を、厳しい環境の中で負っていることになる。

そこで、今後の大学における統計教育のあり方を探るべく、2005年3月、企業や官公庁・自治体等に対し、統計知識は何かどの程度まで必要と考えられているか、大学での統計教育はそのニーズに応えているかについて問うアンケート調査「データ分析と統計知識の需要度調査(大学教育への期待)」を行った。本稿では、この分析結果より、企業や団体の統計学に対するニーズおよび大学での統計教育に対する評価について探っていく。

In the current age of informatization, data are utilized in every field of society and the need for statistical tools for processing and analyzing these data are more essential than ever. On the other hand, the curriculum for data processing in primary education lessened due to the introduction of "the relaxed style education" in recent years. Under these circumstances, it is necessary for the statistics education at the university level to bear even greater responsibility in raising qualified personnel to the society.

Seeking future developments of the statistics education at the university level, we conducted the essentiality survey for private enterprises and public institutions in March 2005. We investigated what statistical knowledge are thought to be necessary and how they are being utilized, and whether the current statistics education at the university level is responding to their needs. We will further study the result of this survey to identify the needs of statistics to the enterprises and public institutions and their evaluation of the statistics education at the university level.

1 はじめに

近年、統計教育を取り巻く環境は大きく変化している。情報化社会の到来とともに、社会においてデータを扱う機会は急速に増加した。データは社会にあふれ、あらゆる分野、さまざまな業務の中でデータ処理・分析の重要性が認識されている。製造業はもとより金融や商業等のサービス産業においても、理系出身者に限らず文系出身者についても、広く統計の知識を有す

* 関西大学経済学部 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35, t902375@ipcku.kansai-u.ac.jp

** 鹿児島純心女子短期大学 〒890-8525 鹿児島市唐湊 4-22-1

*** 関西大学商学部 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35

**** 同志社大学文化情報学部 〒610-0394 京田辺市多々羅都谷 1-3

る人材が必要とされている。

統計的なものの見方・考え方ができなければ、せっかくの情報（データ）も正しい問題解決、知識発見に結びつかない。このため、情報化社会では、できることならば自身でデータを取りまとめ分析を行えるレベルの知識を持つことが望ましい。少なくとも、それ以前の、統計数値やそれをまとめた表・グラフ、データ分析の結果を正しく読み取ることができるまでの統計知識や能力は、誰に対しても要求される。たとえば、小学生であっても、理科や社会の教科書に掲載されている表やグラフを理解できなければ、学習ができない。また、一般の大人も、世の中にあふれる統計情報を正しく読み取らなければ生活に支障が出ることがあり得る。今や、統計リテラシ¹⁾は現代人必須の知識となっている。

さらに、高度情報化・ネットワーク社会においては、従来考えられなかったような膨大な量のデータにアクセスできるようになった。これらを正しく活用すれば重要な知的発見につながるため、それらを適切に処理し、分析できる能力が要求され始めている。すなわち、現在、社会で必要とされる人材、能力は、単に資料や情報の収集能力やその分析能力にとどまらず、自発的な問題設定能力、分析結果の効果的な情報発信能力などを含めた、問題解決型の総合的な情報処理能力のレベル²⁾に達していると推察される。

一方、教育の現場で「学力低下」が話題になるようになって久しい。たとえば、対象を私立大学に限った調査であるが、2004 年末に行われた「私立大学教員の授業改善白書（「私立大学教員の授業改善に関する調査」の調査報告）³⁾」では、「授業で直面する問題」において、大学、短大ともで、その3年前、6年前の調査と比較しても、授業を受けるための「基礎学力の低下」の指摘が増えており（大学では 35.3%→44.0%→60.1%，短大では 43.9%→55.6%→66.0%），特に、理系学部では 70%を超える教員が学力不足を指摘している。また、「学習意欲の低下」の回答も 40%に達している。

大学におけるこのような学力低下の原因⁴⁾として、大学入試における少数科目選択制と並んで指摘されることが多いのが、小中高の学習指導要領の内容軽減化、いわゆる「ゆとり教育」の影響である。ゆとりの教育の推進により、小学校においても中学校においても、数学ひいては統計教育に関する時間数、学習内容は一貫して減少傾向にある。新学習指導要領のもとでは、小学校では、平均の意味については6年生で学ぶものの、ばらつきの概念については学ばない⁵⁾。中学校では統計に関連する項目はすべて削除された⁶⁾ため、現在、義務教育の下では、ばらつきや分布といった概念について学ばない。削除された項目は高校へ移行されたが、移行先の科目である数学基礎、数学 B、数学 C 自体が選択される、あるいはそこで統計関連項目

¹⁾ 統計リテラシ (statistical literacy) とは、「データ (分析) に基づく議論に対して適切な理解や明確な評価を下す能力」や「データ (分析) に基づきコミュニケーションをはかり意思決定を行うことのできる能力」をさす (Gal, 2002)。

²⁾ 90 年代以降、統計教育の学習内容や評価方法について、たとえば統計教育国際会議 (ICOTS) といった場で共通認識の模索が行われてきた。統計的リテラシ、統計的推理力 (Statistical reasoning)、統計的思考力 (Statistical thinking) といった能力 (Ben-Zvi-Garfield, 2004) が取り上げられ、現在では、統計的リテラシ (読み書き能力) や統計的推理力を踏まえた統計的思考力 (数量的に表される問題の内容を理解し、自身で調査を計画したり、得られた調査結果を評価したりできる能力) までは必要との意見が趨勢を占めている。たとえば、アメリカ統計学会では、この方向に沿った統計教育に関するガイドライン GAISE (2005) を提案している。

³⁾ 社団法人私立大学情報教育協会が、平成 10 年度より 3 年おきに行っている調査である (平成 10、13 年度の調査名は「私立大学教員による授業での情報機器使用調査の報告」)。調査結果は、いずれも、<http://www.juce.jp/LINK/report/report2.htm> から閲覧できる。平成 16 年度版の回答は、私立の大学教員 25,521 名 (全私立大学の 38%)、短大教員 2,347 名 (全私立短期大学の 22%) から寄せられている。

⁴⁾ 大学における学力低下を正面から論じた物に、一連の岡部、戸瀬、西村らの著作がある。

が選択される比率は非常に低く、実際のところ小学校以降で統計を学ぶ機会はほとんどなくなったと言わざるを得ない状況である⁷⁾。

小学校の段階から、他の教科、たとえば理科や社会では今まで以上にデータに基づいた記述、視覚に訴えるためのグラフが多用される方向にあること、また、3節で詳しくその内容を検討するが、近年、社会（企業）が統計の重要性を高く評価し「今まで以上にデータの扱い、統計知識に配慮したカリキュラムが必要」（瀬沼, 2002）と思われることを考えると、残念ながら、現実の学校教育が時代の要請に逆行しているのではないかという危惧はぬぐえない⁸⁾。

ともあれ、新学習指導要領のもとで学んだ大学生の入学時点での統計に関する知識は、理科系、文科系を問わず、高校で統計関連項目を学んだ非常に少数の者を除き、小学校で学んだ事柄だけ、しかもその内容は従来に比べ大きく軽減されている。この結果、大学で学ぶデータ分析や統計に関する項目は、学生にとり、これらの分野を学習する数少ない機会、ほとんど初めての体験に等しくなっている。学生の「理科離れ」「数学嫌い」が指摘される中⁹⁾、教育者はそれぞれにさまざまな創意工夫をこらした、たとえば web を活用して学習者の興味を引き出すなど（渡辺, 2004, 「私立大学教員の授業改善白書」, 2005）の統計教育を行っているが、果たして社会に貢献できる人材を育成できているのか、必ずしもはっきりしない。

統計教育をとりまくこのような難しい環境を打破し今日的な統計教育のあり方を考えていくには、企業・団体のデータ分析や統計の知識を有する人材に対するニーズについて、また、大学での数学・統計教育の評価等についての的確に把握しておく必要がある。

⁵⁾ 昭和 26 年から平成 10 年までにわたる 6 回の学習指導要領の変遷を、統計教育に着目して小学校の算数、中学校の数学についてまとめた井出（2002）によれば、小学校では、昭和 52 年の指導要領以降 1 年生、2 年生では統計に関わる事柄（たとえば、表やグラフの読み方・描き方）を学ばなくなった。その後も、5 年あるいは 6 年生で資料のちらばりや度数分布から全体の傾向を推論すること、資料を統計的に考察し表現することは学ぶように指導されていたが、平成 10 年の学習指導要領で、3 年から 5 年生にかけて目的に応じた資料の整理、表やグラフの読み方・描き方、6 年生で平均の意味についてのみ学習することになった。

⁶⁾ 従来、新聞のグラフを読みグラフに表す、目的に応じた資料の整理、多数回試行と確率、標本調査といった項目についての学習が行われていたが、平成 10 年の改定により、中学校では統計教育を行わないことになった（井出, 2002）。

⁷⁾ 現在、高校の数学は数学基礎、数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学 A、数学 B、数学 C の 7 科目から成るが、平成 10 年の指導要領で、統計に関連する項目は数学基礎の「身近な統計」、数学 A の「場合の数と確率」、数学 B の「統計とコンピュータ」、数学 C の「確率分布」の 4 箇所に置かれている。中学で学習されなくなった資料の整理が数学基礎あるいは数学 B で、標本調査が数学基礎あるいは数学 C で学べるようになっている。しかしながら、二つの問題が残る。一つは、これらの内容は中学校から移行しただけであり、時代はより統計の知識を必要とする方向に動いているにも関わらず、学校教育を通じて学習する統計学の内容は増えてはいないことである。第二に、実際に統計項目を学ぶ生徒が非常に少数であるという問題である。高校では、数学について、必修科目として数学基礎あるいは数学Ⅰのいずれかを全員が履修する。しかし、数学基礎を履修すると数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・B は選択できないこと、また（センター）入試に出題されないことから、数学基礎の採択率は非常に低い（全体の 2%）。また、数学 B、数学 C はいずれも科目選択（4 項目のうち 2 項目を選択し学習）を行うため、統計に関連する項目が選択されることは少ない（数学 B で 7%、数学 C で 1%）。（依田, 2003）。

⁸⁾ 特に心配されるのは、ばらつきの概念、ひいてはデータが分布するといった、データの特徴を読み取っていく際に根幹をなす知識について学ぶ機会が、義務教育から失われ、高校においてもほぼ失われたに等しい状態であることである。

⁹⁾ 複数の調査結果が「理数系が弱い」「数学に対する勉学意識が乏しい」状態を示している。たとえば、IEA 国際数学・理科教育動向調査の 2003 年調査（<http://www.nier.go.jp/kiso/timss/2003/top.htm>）では、これまでに比べ日本の生徒の数学の理解度が落ちていることに加え、「数学の勉強を楽しく思わない」生徒の割合が国政的に見て高いことが顕著に示された。同種の結果が、国立教育政策研究所が 2004 年始めに行った「教育課程実施状況調査」（http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h15/index.htm）でも見られる。

従来から、企業や団体が統計知識を習得した人材を望んでいることが指摘（武田，1995，瀬沼，2004）されてきたが、現時点、教育者は、企業や団体が具体的にどのような分野でどのような統計手法をどの程度まで必要としているかまでは十分に把握できておらず、大学における統計教育が実社会のニーズに適切に対応できているか、疑問が残る。また、新学習指導要領の下、従来以上に小中高教育におけるデータ分析関連項目が減少または削除された中、大学での統計教育がその補完となり得ているか、社会のニーズに応えるレベルの学生を育てているかに関する評価・検討も不十分である。

このような問題意識に立ち、社会における統計に対するニーズを把握し、それに基づいて大学における統計教育のさらなる改善を図っていくため、2005年春に「企業・団体におけるデータ分析と統計知識の需要度調査（大学教育への期待）」を実施した。これは、企業や、官公庁、自治体等が、電子社会において、データ分析や統計の知識を有する人材をどの程度必要としているか、その認識は採用や配置時といった人事の際にどのように反映されているのか、また大学の統計教育はどのように評価されているのか、等についての意見を集め、その分析を通して我が国の大学における統計教育の改善を期して行ったものである。

以下、その調査結果を報告する。

2 「データ分析と統計知識の需要度調査（大学教育への期待）」の概要

2005年3月に、企業や自治体の人事またはそれに相当する部署に調査票を郵送し、業務におけるデータ処理や統計知識の需要度に関するアンケート調査を実施した¹⁰⁾。

質問項目は、回答者の属性（業種や会社形態など）や2005年度の新卒者採用あるいは2004年度の中途採用の有無や内容、業務におけるデータ分析や統計の必要性、データ分析や統計の知識に関係する大学学部教育に期待する内容およびその大学教育での達成度への評価、大学学部における統計教育のありかた、採用や配置時における統計知識保有に関する評価、重要視する資格、従業員教育等にわたっている。

アンケートの送付先は、事務所・企業統計調査（平成13年度）より、常用雇用規模1000人以上のすべての企業及び500人以上の公営団体（国家公務、地方自治体、独立行政法人など、ただし、自衛隊駐屯地・基地を除く）の約3800の企業・団体を選定し、対象とした。有効回答数は302件、回収率は約12%であった。

3 先行研究とそこで得られた結果

これまでも、企業や社会が求める、大学をはじめとする学校教育へのニーズや期待を明らかにするために行われたアンケート調査がある。数学や統計学に関連するものについて、その方法と結果を見てみよう。いずれも、結論として、企業では、論理的な思考のできる能力や正しくデータを扱う能力、すなわち、数学や統計学の知識は不可欠と考えていること、とりわけデータを処理し、分析する能力についての需要度が高いとの結論が得られている。

武田（1995）は、企業が求める大学での数学教育の需要とその内容を明らかにするため、1991年末から1992年2月にかけて、東証一部・二部上場の全企業1635社に調査を依頼し、一部529社、二部147社の合計676社（全体の約41%）から回答を得た。これらの企業はさまざまな業種にわたっているが、大卒の占める割合は平均して約33%、数学を必要とする社

¹⁰⁾ この調査は、日本学術振興会科学研究費補助金「基盤研究B（1）課題番号：14380126、課題名：電子社会における統計手法のニーズの把握と大学における大学教育の効果的展開（研究代表：村上征勝、同志社大学）」の研究グループ及び日本統計学会統計教育委員会（委員長：渡辺美智子、東洋大学）が主体となり実施された。

員の割合は全社員の13.3%であった。文系学生に対し、採用試験に数学を課している・課したことがある企業は全体の62.7%に達しており、近年の学生の数学の知識に不満を覚えている比率は53.1%と相当数に上っている。大学でどの程度の数学を学んでほしいかの問いに、基礎的な数学をきちんと学んでほしいと回答した企業は263社(39.1%)あり、これらの企業に対し、どのような領域を学んでほしいか聞いたところ(複数回答可)、統計学が190社(72.2%)で1位となった。業種別に見ても、いずれの業種においても統計学を重視する比率は1位であった。なお、2位は、計算機数学(プログラミングなど)の130社(49.4%)であった。理系学生に対しても、同様の結果が見られる。学んでおいてほしい数学の分野は、統計学が1位(77.8%)、2位は計算機数学(プログラミングなど)の77.2%であった。

また、瀬沼(2002)は、社会が算数・数学をどのように考えているかを知り、そのカリキュラムに反映させていくため、企業に対し、算数や数学の必要度や期待について調査を行った。2002年1月から2月にかけて、同じく東証一部・二部上場の全企業2060社にアンケートを郵送し、399社(全体の19.4%)から有効な回答を得た。調査項目は社員構成、入社試験、企業の算数や数学への期待、企業で算数や数学を活用する場面、企業内での数学研修等にわたっている。社員に必要な算数・数学のレベルについて、48%の企業が高校レベルの、25%の企業が大学レベルの知識を要求した。その際、27項目にわたる数学に関連する分野や考え方について、仕事をする上で大切な算数・数学、あるいは、仕事をする上で大切ではないとは思われない算数・数学について問うた。両問ともに、「データに基づく予測」が「数と計算」に次いで2位、「論理的に考える」に次いで「統計」が4位となり、統計の知識が企業人にとって不可欠であることが強く示された。この結果、瀬沼は、企業が期待している人間像を「数がわかり計算ができ、データに基づいて予測でき、論理的に考えられ、判断力があり、統計ができ、簡潔に表現できる人材」と結論づけている。

長崎(2005)は、前述の二つの研究と同じく算数・数学教育の内容を考えていくために、広範で多様な階層の人々にアンケート調査を行った。回答者は、研究者(416名、内訳は文科系93、理学・農学86、工学58、医学78、複合領域101)、数学者(333名)、数学教育研究者(53名)、児童・生徒の保護者(1828名、内訳は小489、中631、高708)、学校の教師(1901名、内訳は小598、中474、高829)、指導主事等(160名)の合計4691名である。回答者を学校の違い(小中高)や研究対象の内容により14のグループに分け調査を行っている。算数・数学の内容のうち重要と考えるものについて問うたところ、すべてのグループで90%以上肯定された項目はなかったが、80%を超えた内容は、整数とその計算、グラフや表、データの傾向(たとえば平均や散らばりを求めること)の3つであった。また、算数・数学の能力・技能のうち、すべての対象で80%を超えた項目に、数や図形を使う、計算をする、式や表やグラフを読み取る、式や表やグラフを用いて自分の考えを伝える、得られたデータに基づいて予測するの5つがあった。いずれにも、統計関連科目が入っていることがわかる。

さて、今回行ったアンケート調査の目的は、おおむね先行研究と同じであり、数学全体についても問うてはいるが、統計に関する項目をより細分化し詳しく質問を行った。また、調査対象は、武田、瀬沼と同じく卒業生を受け入れる就職先をとりあげているが、武田や瀬沼が東証への上場企業のみを対象としたのに対し、本稿が基づく調査では、一定規模以上に限定はしたものの東証以外への上場企業、非上場の企業も対象とした。また、中央官庁、地方自治体をはじめとする公共団体(以下、団体と略す)にも調査対象を拡大した。

第4節では、先行研究で見られた傾向が本調査でも見られるか、また、その傾向が民間と公共団体で違いを見せるか、さらには、採用者数の規模や業種により異なるか、検討していく。

4 調査結果

まず回答者の属性について見た後、得られた結果について、特に次の二点に着目して報告する。

- (1) 企業や団体において、データ分析や統計の知識を有する人材へのニーズがあるか、その内容はどのようなものか、また、その大学における達成度について、企業はどのように評価しているか。
- (2) 企業や団体は、人材の採用や配置に際し、データ分析や統計の知識の有無をどのように評価し、活用しているか、また、企業や団体における統計教育はどのように行われているか。

4.1 回答者の属性

全 302 企業・団体のうち、184 社が民営、117 が公営であった（無回答 1）。公営団体の内訳は、国家公務に携わるものが 16（13.7%）、地方自治体のうち都道府県営のものが 16（13.7%）、市区町村営が 65（55.6%）、独立行政法人が 20（17.1%）であった。

正社員・職員数の規模で見たとき 299 人以下が 15 社（民営 13、公営 2）、300 人から 999 人までが 84 社（54、30）、1000 人から 4999 人が 171 社（97、74）、5000 人以上が 28 社（19、9）であった（無回答 4）。

業種は多岐に分かれており、建設業 10、製造業 63、電気・ガス・熱供給・水道 3、情報通信 9、運輸 9、卸売 6、小売 40、金融・保険 5、不動産 1、飲食店・宿泊 4、医療・福祉 16、教育・学習支援 11、複合サービス 4、サービス 25、公務 76、その他・無回答 20 となっている。

民営企業 184 社はすべてが株式会社であり、上場しているものが 69 社、非上場が 100 社（無回答 15）と、上場していない企業からも相当数の回答が寄せられた。株式上場先を見てみると、東証一部が 52 社と大半を占めたが、それ以外にも東証二部 6、大阪 1、名古屋 1、ジャスダック 5（無回答 4）といった回答もあった。

採用の規模を見てみよう。

2005 年 4 月入社の新卒者を採用した企業・団体は 273 社（民営 168、公営 104、無回答 5）であり、民営、公営とも 9 割前後の企業・団体が新卒者の採用を行っていた。このうち、大卒以上の採用を行わなかったものが 8 社（民営 4、公営 4）あった。

大卒以上の新卒者採用を行った 265 社について、その採用規模を見ると、9 人まで 80（民営 45、公営 35）、10 から 49 人まで 124（73、51）、50 から 99 人まで 27（19、8）、100 から 199 人まで 21（18、2）、200 から 499 人まで 6（6、0）、500 人以上 4（3、1）であった（無回答 3）。

以下の分析で採用規模の大きさ別に分析を行う場合については、大卒者の採用数に着目し、大卒の採用なし、採用数 1～9 人、10～49 人、50 人以上の 4 階級に分けて検討していく。

採用者の内訳について見てみると、文科系の採用を行った企業・団体は全体の 89.3%（学部については 88.9%、大学院修了者では 27.1%）、理科系の採用を行ったものは 81.7%（学部 77.9%、大学院 55.0%）であった。民営・公営別に見た場合、文科系学部出身者の採用は民営で多く見られ（民営 93.3%、公営 81.4%）、逆に公営では文科系大学院修了者の比率が大きかった（22.0%、36.1%）。理科系については、学部、大学院とも 4%ポイント程度公営の比率が大きかった。

一方、中途採用（2004 年度）については、行ったのは 202 社（66.9%）に過ぎず、特に公営で中途採用をしていないとの回答が目立った（民営 16.3%に対し、公営では 54.7%。なお

公営で無回答 5 件).

新卒人事は行わなかったが中途採用を行ったものが 20 社あったため、302 件の回答数のうち、何らかの形で採用を行った企業・団体は 293 社であった.

4.2 データ分析や統計の知識を有する人材へのニーズと大学教育への評価

以下、質問項目に沿って、回答の内容、特徴について見ていく.

(1) あなたの会社・団体の業務では、データ分析や統計に関する「基礎的な知識」が必要になりますか？

302 回答の内訳は以下の通りであった（無回答 1）. 民営・公営の違い、あるいは新卒者の採用規模別による大きな違いは見られなかった. 現在（幅広く、一部の）業務で必要との回答が 46.7%と半数近くを占め、「必要とは言えないが、業務に役に立つと思う」までを含めるなら、94.1%が肯定的な評価を行った.

幅広い業務で必要	一部の業務では必要	業務に役に立つと思う	今のところ役に立たない
51 (16.9%)	90 (29.8%)	143 (47.4%)	17 (5.6%)

(2) あなたの会社・団体の業務では、データ分析や統計に関する「高度な専門知識・能力」を必要とする業務がありますか？

302 の回答中、「ある」が 25.5%、「ない」が 69.9%であった（無回答 14）. 民営・公営による違いは見られなかったが、新卒者の採用規模が大きくなるにつれ「ある」と回答する企業・団体が増加した（採用なし 3.1%、1～9 人 20.0%、10～49 人 29.0%、50 人以上 37.9%）.

大学の学部における、「データ分析や統計知識に関する教育」に対する期待度、大学教育での達成度に対する評価について、次のような形で調査を行った.

(3) データ分析や統計に関する基礎的な知識に関して、大学教育でどのような能力、スキルを身に付けておいてほしいとお考えですか？

(4) それぞれの能力やスキルについて、大学教育の達成度は期待に対してどの程度でしょうか？の二つの問いに対し、それぞれ次の 8 つのデータ分析や統計に関する知識をあげ、近年入社した文科系学生出身者、理科系学生出身者それぞれについて、回答を求めた.

- A) データ・資料を収集する能力,
- B) グラフや表の数値を読み取る能力,
- C) 問題・課題を数量的に認識する能力,
- D) データ収集のための実験や調査などの企画立案能力,
- E) パソコンの表計算ソフト等を使い、簡単なデータ集計や分析をする能力,
- F) 要因分析や予測などのデータ分析を行う能力,
- G) 分析結果から問題・課題解決の情報を抽出する能力,
- H) 分析結果を人に伝える（コミュニケーション・プレゼンテーション）能力,

表 1 に文科系学生に対する大学教育に期待するものおよび大学教育での達成度、表 2 に理科系学生に対するそれらの結果を示した.

まず文科系学生の結果について見ていく。できるだけ多くの、あるいは一部の学部出身者に身につけておいてほしいとの回答を必要であるとみなしたとき、いずれの項目に対しても必要と思う企業は多く、D.企画立案能力をのぞく項目で80%を超えていた（A.データ収集能力（87.1%）、B.表やグラフ読み取り能力（87.1%）、C.問題認識能力（86.8%）、D.企画立案能力（75.8%）、E.PC操作能力（88.1%）、F.要因分析・予測能力（80.5%）、G.情報抽出能力（86.4%）、H.コミュニケーション能力（89.7%））。とりわけ、A.データ収集能力、B.表やグラフ読み取り能力、E.PC操作能力、H.コミュニケーション能力については、できるだけ多くの学生に身につけておいてほしいとの回答が70%を超えていた。このような傾向は、公営・民営を問わず見られ、また採用規模別で見た場合、採用のない企業・団体ではあまり要望が強くなく、

表1 大学教育に期待するもの、その達成度（文科系学生）

（上段は回答数、下段は%）

A. データ・資料を収集する能力					B. グラフや表の数値を読み取る能力				
	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要	計	達成度 十分・まあ十分	計		達成度 十分・まあ十分	計
全 体	218 72.2	45 14.9	263 87.1	145 48.0	218 72.2	45 14.9	263 87.1	140 46.4	
【民営・公営】									
民 営	133 72.3	29 15.8	162 88.0	81 44.0	136 73.9	26 14.1	162 88.0	78 42.4	
公 営	85 72.6	15 12.8	100 85.5	64 54.7	82 70.1	18 15.4	100 85.5	61 52.1	
【新卒採用の有無と規模】									
大卒の採用無し	18 56.3	8 25.0	26 81.3	15 46.9	20 62.5	6 18.8	26 81.3	14 43.8	
1～9人	52 65.0	12 15.0	64 80.0	37 46.3	50 62.5	14 17.5	64 80.0	34 42.5	
10～49人	98 79.0	12 9.7	110 88.7	57 46.0	96 77.4	15 12.1	111 89.5	54 43.5	
50人以上	45 77.6	11 19.0	56 96.6	33 56.9	46 79.3	9 15.5	55 94.8	35 60.3	
C. 問題を数量的に認識する能力					D. データ収集のための企画立案能力				
	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要	計	達成度 十分・まあ十分	計		達成度 十分・まあ十分	計
全 体	198 65.6	64 21.2	262 86.8	106 35.1	148 49.0	81 26.8	229 75.8	93 30.8	
【民営・公営】									
民 営	127 69.0	36 19.6	163 88.6	53 28.8	82 44.6	51 27.7	133 72.3	49 26.6	
公 営	71 60.7	27 23.1	98 83.8	53 45.3	66 56.4	29 24.8	95 81.2	44 37.6	
【新卒採用の有無と規模】									
大卒の採用無し	14 43.8	13 40.6	27 84.4	11 34.4	8 25.0	16 50.0	24 75.0	9 28.1	
1～9人	48 60.0	17 21.3	65 81.3	27 33.8	33 41.3	22 27.5	55 68.8	26 32.5	
10～49人	88 71.0	20 16.1	108 87.1	37 29.8	71 57.3	24 19.4	95 76.6	33 26.6	
50人以上	43 74.1	12 20.7	55 94.8	29 50.0	30 51.7	18 31.0	48 82.8	23 39.7	

中規模（10～49人）の採用を行った企業でもっとも必要度が高く見られた。

これに対し、各表の最右列より、大学教育でこれらの能力が達成されているとの評価（十分、または、まあ十分との回答）は必ずしも高くない。50%を超える評価が得られたのはE.PC操作能力（56.0%）のみであった。A.データ収集能力（48.0%）、B.表やグラフ読み取り能力（46.4%）と続き、他の項目については30%前後の評価しか得られなかった。これらの評価については民営と公営でかなり異なり、いずれの項目についても、公営団体での評価が上回り、H.コミュニケーション能力以外の7項目では、その差は10%ポイント以上あった。採用規模別で見た場合、規模による差がほとんど見られなかったE.PC操作能力以外の7項目で、大規模（50人以上）の採用を行った企業では非常に高い評価が見られたのが特徴的である。

表1 大学教育に期待するもの、その達成度（文科系学生）（続き）

E. パソコンの表計算ソフト等を使い、 を簡単なデータ集計や分析をする能力					F. 要因分析や予測などのデータ分析 行う能力				
	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計		できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計
全 体	235 77.8	31 10.3	266 88.1	169 56.0		124 41.1	119 39.4	243 80.5	92 30.5
【民営・公営】									
民 営	142 77.2	24 13.0	166 90.2	94 51.1		70 38.0	81 44.0	151 82.1	49 26.6
公 営	93 79.5	6 5.1	99 84.6	75 64.1		54 46.2	37 31.6	91 77.8	43 36.8
【新卒採用の有無と規模】									
大卒の採用無し	23 71.9	4 12.5	27 84.4	15 46.9		8 25.0	17 53.1	25 78.1	9 28.1
1～9人	60 75.0	7 8.8	67 83.8	44 55.0		33 41.3	26 32.5	59 73.8	25 31.3
10～49人	99 79.8	10 8.1	109 87.9	74 59.7		57 46.0	41 33.1	98 79.0	31 25.0
50人以上	46 79.3	10 17.2	56 96.6	34 58.6		23 39.7	31 53.4	54 93.1	26 44.8
G. 分析結果から問題解決の情報を 抽出する能力					H. 分析結果を人に伝える(コミュニケー ション・プレゼンテーション)能力				
	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計		できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計
全 体	173 57.3	88 29.1	261 86.4	84 27.8		227 75.2	44 14.6	271 89.7	96 31.8
【民営・公営】									
民 営	108 58.7	56 30.4	164 89.1	44 23.9		143 77.7	28 15.2	171 92.9	57 31.0
公 営	65 55.6	31 26.5	96 82.1	40 34.2		84 71.8	15 12.8	99 84.6	39 33.3
【新卒採用の有無と規模】									
大卒の採用無し	13 40.6	14 43.8	27 84.4	7 21.9		17 53.1	10 31.3	27 84.4	8 25.0
1～9人	38 47.5	27 33.8	65 81.3	27 33.8		54 67.5	15 18.8	69 86.3	24 30.0
10～49人	80 64.5	27 21.8	107 86.3	24 19.4		101 81.5	10 8.1	111 89.5	33 26.6
50人以上	38 65.5	17 29.3	55 94.8	24 41.4		49 84.5	8 13.8	57 98.3	30 51.7

続いて、理科系学生に対する結果を見てみよう。

表2より、大学教育に期待する、必要であると回答された比率は、すべての調査項目について80%を超え、多くの項目で90%に近かった(A.データ収集能力(88.4%), B.表やグラフ読み取り能力(88.4%), C.問題認識能力(87.7%), D.企画立案能力(83.1%), E.PC操作能力(88.4%), F.要因分析・予測能力(85.8%), G.情報抽出能力(86.8%), H.コミュニケーション能力(88.4%))。H.コミュニケーション能力をのぞいた7項目の期待度は、その差はわずかではあっても文科系学生に比べ高く、特にD.企画立案能力やF.要因分析・予測能力では顕著な差が見られた。文科系学生の場合と同じくA.データ収集能力、B.表やグラフ読み取り能力、E.PC操作能力、H.コミュニケーション能力について、加えて理科系学生に対してはC.問題認

表2 大学教育に期待するもの、その達成度(理科系学生)

(上段は回答数、下段は%)

A. データ・資料を収集する能力					B. グラフや表の数値を読み取る能力				
	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要	計	達成度 十分・まあ十分	計		達成度 十分・まあ十分	計
全 体	245 81.1	22 7.3	267 88.4	180 59.6	242 80.1	25 8.3	267 88.4	184 60.9	
【民営・公営】									
民 営	153 83.2	11 6.0	164 89.1	110 59.8	149 81.0	15 8.2	164 89.1	110 59.8	
公 営	91 77.8	11 9.4	102 87.2	69 59.0	92 78.6	10 8.5	102 87.2	73 62.4	
【新卒採用の有無と規模】									
大卒の採用無し	23 71.9	1 3.1	24 75.0	17 53.1	24 75.0	1 3.1	25 78.1	18 56.3	
1～9人	63 78.8	4 5.0	67 83.8	50 62.5	59 73.8	8 10.0	67 83.8	48 60.0	
10～49人	101 81.5	11 8.9	112 90.3	70 56.5	100 80.6	12 9.7	112 90.3	71 57.3	
50人以上	54 93.1	3 5.2	57 98.3	41 70.7	52 89.7	4 6.9	56 96.6	45 77.6	
C. 問題を数量的に認識する能力					D. データ収集のための企画立案能力				
	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要	計	達成度 十分・まあ十分	計		達成度 十分・まあ十分	計
全 体	235 77.8	30 9.9	265 87.7	159 52.6	199 65.9	52 17.2	251 83.1	127 42.1	
【民営・公営】									
民 営	143 77.7	21 11.4	164 89.1	93 50.5	118 64.1	34 18.5	152 82.6	73 39.7	
公 営	91 77.8	9 7.7	100 85.5	65 55.6	80 68.4	18 15.4	98 83.8	53 45.3	
【新卒採用の有無と規模】									
大卒の採用無し	23 71.9	2 6.3	25 78.1	16 50.0	17 53.1	7 21.9	24 75.0	12 37.5	
1～9人	60 75.0	8 10.0	68 85.0	41 51.3	49 61.3	14 17.5	63 78.8	37 46.3	
10～49人	96 77.4	12 9.7	108 87.1	61 49.2	86 69.4	18 14.5	104 83.9	43 34.7	
50人以上	50 86.2	7 12.1	57 98.3	39 67.2	42 72.4	11 19.0	53 91.4	34 58.6	

識能力についても、できるだけ多くの学生に身につけておいてほしいとの回答が80%前後にのぼった。このような傾向は、公営・民営を問わず見られ、その比率にさほどの違いは見られなかった。採用規模別で見た場合、規模が大きくなるほど必要度が高くなっており、大規模(50人以上)の採用を行った企業ではすべての項目に対し必要度が90%を超えていた。

大学教育に対する評価は、文科系学生の場合と同じく必要度に比べると低くなったが、文科系学生の達成度よりは高い評価が得られた。A.データ収集能力、B.表やグラフ読み取り能力、E.PC操作能力では60%の企業・団体が大学教育での達成度を認めたが、D.企画立案能力、F.要因分析・予測能力、G.情報抽出能力、H.コミュニケーション能力の4項目では40%台の評価しか得られなかった。各項目に対する評価は、民営企業より公営団体が高いことが多く(A.

表2 大学教育に期待するもの、その達成度(理科系学生)(続き)

E. パソコンの表計算ソフト等を使い、
を簡単なデータ集計や分析をする能力

	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計
全 体	249 82.5	18 6.0	267 88.4	195 64.6

【民営・公営】

民 営	149 81.0	15 8.2	164 89.1	114 62.0
公 営	99 84.6	3 2.6	102 87.2	80 68.4

【新卒採用の有無と規模】

大卒の採用無し	24 75.0	1 3.1	25 78.1	16 50.0
1～9人	64 80.0	4 5.0	68 85.0	53 66.3
10～49人	104 83.9	7 5.6	111 89.5	79 63.7
50人以上	50 86.2	6 10.3	56 96.6	45 77.6

F. 要因分析や予測などのデータ分析
行う能力

	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計
	196 64.9	63 20.9	259 85.8	139 46.0

	118 64.1	42 22.8	160 87.0	79 42.9
	77 65.8	21 17.9	98 83.8	59 50.4

	18 56.3	7 21.9	25 78.1	13 40.6
	47 58.8	18 22.5	65 81.3	37 46.3
	84 67.7	21 16.9	105 84.7	56 45.2
	42 72.4	15 25.9	57 98.3	32 55.2

G. 分析結果から問題解決の情報を
抽出する能力

	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計
全 体	213 70.5	49 16.2	262 86.8	128 42.4

【民営・公営】

民 営	133 72.3	30 16.3	163 88.6	73 39.7
公 営	79 67.5	19 16.2	98 83.8	54 46.2

【新卒採用の有無と規模】

大卒の採用無し	20 62.5	5 15.6	25 78.1	12 37.5
1～9人	50 62.5	16 20.0	66 82.5	38 47.5
10～49人	91 73.4	17 13.7	108 87.1	46 37.1
50人以上	49 84.5	7 12.1	56 96.6	32 55.2

H. 分析結果を人に伝える(コミュニケーション・プレゼンテーション)能力

	できるだけ多くの学部出身者が身につけておいてほしい	一部の学部出身者が身につけていればよい	必要 計	達成度 十分・まあ十分 計
	239 79.1	28 9.3	267 88.4	119 39.4

	147 79.9	18 9.8	165 89.7	67 36.4
	91 77.8	10 8.5	101 86.3	51 43.6

	22 68.8	3 9.4	25 78.1	11 34.4
	58 72.5	9 11.3	67 83.8	32 40.0
	103 83.1	8 6.5	111 89.5	45 36.3
	51 87.9	6 10.3	57 98.3	31 53.4

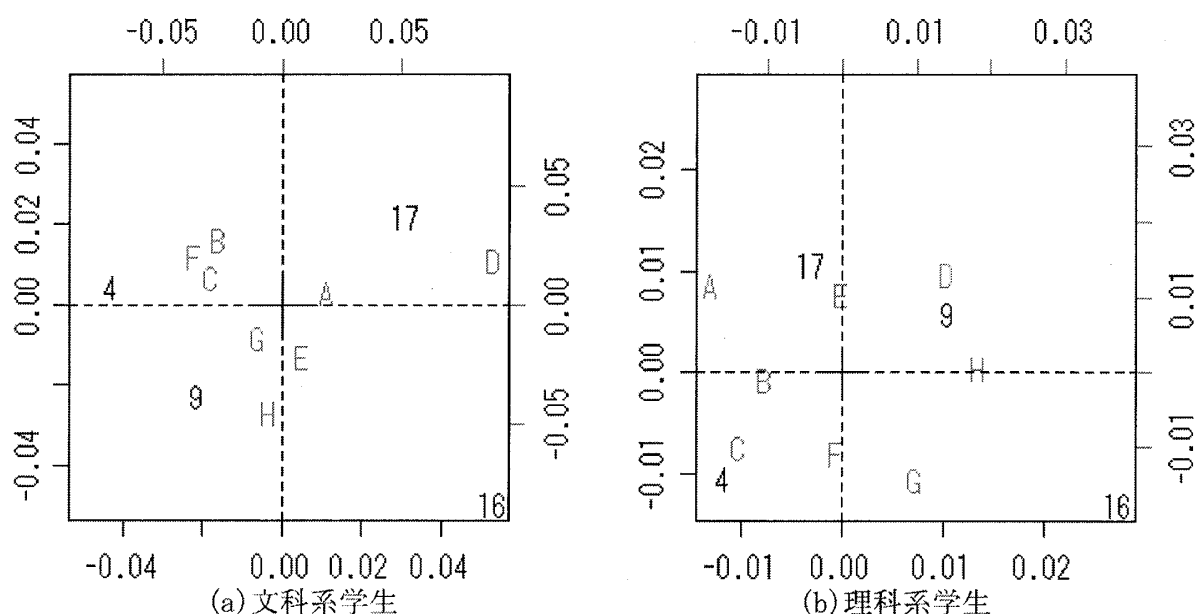


図1 大学に期待するもの
(数字はとりあげた業種を、アルファベットは取り上げた能力を示す)

データ収集能力以外、違いは数%ポイントから8%ポイント程度)、採用規模別で見た場合、いずれの項目においても大規模(50人以上)の採用を行った企業で高かった。

さて、「大学教育に期待するもの」あるいは「大学教育における達成度」の評価は、業種により違いがあるだろうか。今回の調査ではあまり回答数が多くなかったため、すべての業種を分析対象にすることはできなかったが、回答数の多かった4.製造業、9.小売業、16.サービス業、17.公務の4つの業種を取り上げ、対応分析を行った。

「大学教育に期待するもの」について分析した結果(バイプロット)を図1に示す。文科系学生(図1(a))、理科系学生(図1(b))のどちらのケースについても2軸までの寄与率は約90%(第1軸=横軸が60%程度、第2軸=縦軸が30%程度)であった。軸の目盛りの値はさほど大きくはないものの、4つの業種はそれぞれ平面上に異なる特徴を持って配置されており、そのニーズの内容が異なることがわかる。文科系学生に対し、4.製造業は8つの能力のうちB.表やグラフを読み取る能力、C.問題認識能力、F.要因分析・予測能力を重視していることがわかる。9.小売業はH.コミュニケーション能力を、17.公務ではD.企画立案能力のニーズが高い。一方、A.データ収集能力やE.PC操作能力、G.情報抽出能力はどの業種においても平均的に必要とされる能力である。他方、理科系学生に対しては、4.製造業ではC.問題認識能力が重視され、続いてB.グラフ読み取り能力やF.要因分析・予測能力が必要と考えられている。9.小売業ではD.企画立案能力が、17.公務ではE.PC操作能力が重視され、16.サービス業ではG.情報抽出能力に対するニーズが見られる。

次に、「大学教育における達成度」に関する対応分析では(図2)、文科系学生(図2(a))、理科系学生(図2(b))のどちらのケースについても2軸までの寄与率は85~90%(第1軸=横軸が65%程度、第2軸=縦軸が25~30%程度)であった。理科系学生については、4つの業種は平面上に異なる特徴を持って配置されていた。なお、このバイプロットでは各能力が中心点に集中しているように見えるが、目盛りを見ると、各能力のばらつきは他のグラフと同程度であり、16.サービス業の位置が他と非常に大きく異なっているためとわかる。8つの能力

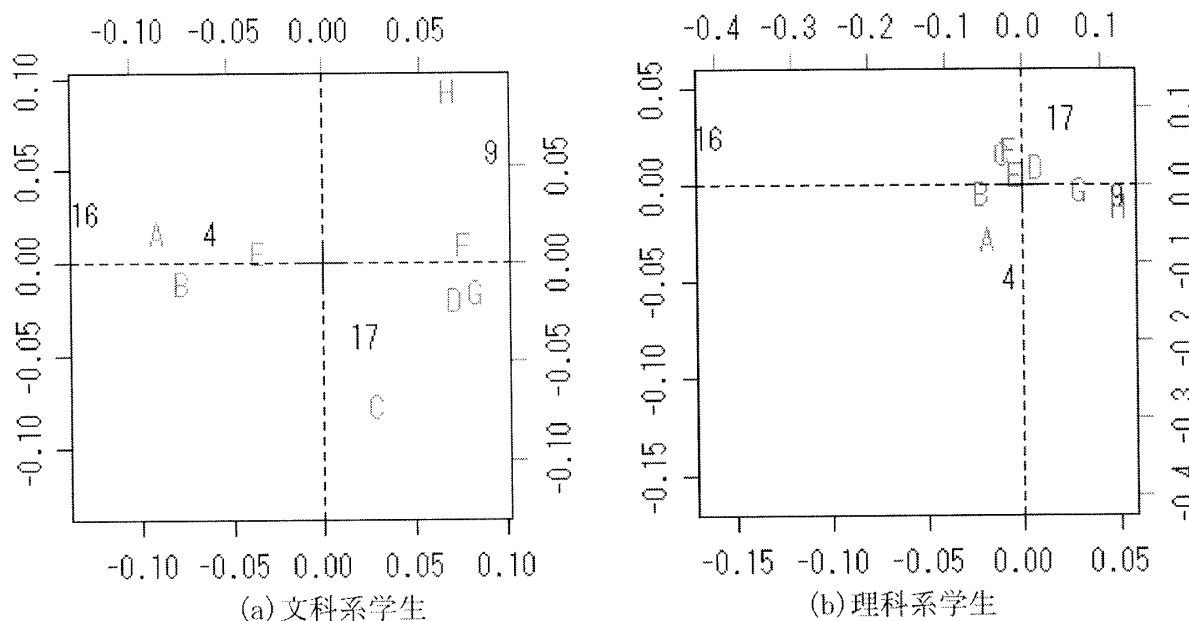


図2 大学教育での達成度

(数字はとりあげた業種を, アルファベットは取り上げた能力を示す)

のうち4.製造業ではA.データ収集能力が, 9.小売業ではH.コミュニケーション能力が高く評価されている. 一方, 文科系学生については, 4.製造業と16.サービス業の評価は似ており, 9.小売業あるいは17.公務の評価とは異なることがわかる. 4.製造業および16.サービス業ではA.データ収集能力およびB.グラフ読み取り能力が達成されていると評価しており, 9.小売業ではH.コミュニケーション能力, 17.公務ではC.問題認識能力の評価が高かった.

(5) 文科系学部出身者が大学で数学を学ぶ必要性についてどのように考えておられますか? / 理科系学部出身者は, その専門分野の知識以外に, 数学の知識がどの程度必要だとお考えですか?

質問(3)あるいは(4)では, 対象をデータ分析や統計知識に絞って質問を行ったが, より対象を広く捉え, 数学の必要性について, 文科系・理科系学生それぞれについて問うた.

文科系学生に対しては, 基礎的なことはきちんと学んでほしい(23.8%), 一般教養程度でよい(61.9%), 高校数学までで十分(大学での学びは不要, 9.3%)という回答結果であった. この結果は, 民営・公営の別, 採用規模別によりほとんど影響を受けなかった.

一方, 理科系学生に対しては, 数学の知識は必要と考えられており(71.2%, 内訳は大いに必要15.9%, やや必要55.3%), この傾向は民営企業でより高かった(民営:77.2%, 公営:61.5%). 採用規模別では, おおむね規模が大きくなるほど必要度は高くなり, 大規模(50人以上)の採用を行った企業で84.5%と強い必要度が観察された.

(6) 文科系学部出身者には, どんな数学を大学で学んでほしいとお考えですか? / 理科系学部出身者には, どんな分野の基礎数学を学んでほしいとお考えですか?

項目(5)に続いて, 文科系・理科系学生それぞれに対し, どんな数学を学んでおいてほしいか問うた(複数回答可).

文科系学生に対しては統計学が76.4%(民営:82.2%, 公営:66.7%)と多く, 第2位の計算機数学(プログラミングなど)の25.0%(28.9%, 18.5%)を大きく上回った. 微分積分学,

線形代数、計画数学等の回答は10%前後であった。統計学の比率が他に比べ抜きん出て大きい傾向は、採用規模別に見ても変わらなかった。

理科系学生に対しても統計学のニーズは高い(60.9%)が、たとえば計算機数学で36.8%といったように他の項目の必要度が上がったため、その差は縮まっている。理科系学生に統計学を必要と回答した比率に着目すると、民営か公営かではさほど差は見られず、採用の規模別では、採用のなかった企業・団体からもその必要度が高く示された(75.0%)のが特徴的である。

(7) 大学の学部教育でデータ分析や統計の基礎的な知識を教える際に、しいて言えば、「基礎理論」と「応用」のどちらを重視すべきでしょうか？

この項目については、他に比べて無回答の比率が高かった(18件, 6.0%)が、それを除いた場合、約4割の企業・団体が「基礎理論や統計的な考え方を中心に教える」を、約6割が「実際の問題への応用を中心に教える」を選んだ。この比率は民営か公営の別、採用規模別ではほとんど変化を見せなかった。

4.3 採用や配置時の、データ分析や統計の知識に対する評価

2節で、多くの企業や団体が、データ分析や統計知識が必要であるとの認識をもっていることが明らかになった。この節では、そのような認識が、新卒者あるいは中途採用者の採用人事や業務への配置時の際にどのように生かされているか、さまざまな角度から問うた。

(8) 大学学部出身者の新卒者採用選考にあたって、データ分析や情報技術(IT)関連の資格で、重視しているものがありますか？

この問いの回答者は大卒の新卒者を採用した262社である。

この項目に対する回答率は非常に低く(無回答が74.8%)、また、採用に際しては資格を考慮していないことを自由回答欄に記載された企業・団体が複数あった。

回答数が2桁を超えていたのは、システムアドミニストレータ(15件)、情報処理技術者I種(15)、ソフトウェア開発技術者(12)、初級システムアドミニストレータ(10)であった。

(9) 中途採用者の選考に際して、技能・経験・知識の重視度は以前より高まっていますか？

民営企業では、中途採用を行った154社のうち、以前より高まったと回答した企業が70.8%に達した。一方、公営団体ではあまり中途採用が行われておらず(4.1参照のこと)、中途採用を行った48団体の半数が、以前より重視するようになったと回答した。

(10) データ分析や統計に関する「基礎的な知識」を必要とする業務に4年制大学の学部出身者を配置する場合、どのようなことを考慮しますか？

この問いの回答者は(1)で必要と回答した141社(民営:86, 公営:55)である。

民営、公営ともに約10%の無回答が見られた。回答の結果(複数回答, 単位:%)を見ると、全体として「面談」を重視する傾向が見られ、とりわけ民営企業でその比率が高かった。また、民営企業では、次いで「採用選考時の数的能力検査」と答えたところが3分の1に達していたが、公営ではこの回答は5%程度にすぎなかった。一方、データ分析や統計に関する科目や分野を履修あるいは専攻していることは、企業では上記の方法と比較して評価に用いられなかったが、団体では「面談」には後するものの「数的能力検査」よりは評価対象とされていた。

	関連分野を 専攻	関連科目を 履修	選考時の数的 能力検査	面談	学卒者は配 属しない
全体	10.6	12.8	22.7	44.0	5.0
民営	10.5	15.1	33.7	51.2	5.8
公営	10.9	9.1	5.5	32.7	3.6

(11) データ分析や統計に関する「高度な知識」を必要とする業務には、どのように人材を配置・補充していますか？

この問いの回答者は(2)で必要と回答した77社(民営:47, 公営:30)である。

民営では4.3%, 公営では13.3%の無回答が見られた。下の回答の結果(複数回答, 単位: %)より, もっとも行われているのは, 民営, 公営共に「学歴にはよらず社内で適任者を探し配置転換」する方法であり, 7割近くに達している。公営団体では, 民営企業に比べ, 学部出身者であれ, 大学院出身者であれ, 新卒を配置することは非常に少ない。また, 中途採用も, 民営企業では約3分の1が利用していたが, 公営団体ではほとんど採られていなかった。

	学部出身者 (新卒)を配置	大学院修了者 (新卒)を配置	社内で適任者 を配置転換	実務経験者を 中途採用	派遣・業務請負 で人材を補充
全体	19.5	22.1	66.2	22.1	2.6
民営	25.5	31.9	63.8	34.0	4.3
公営	10.0	6.7	70.0	3.3	-

(12) 大学での科目履修によって, データ分析の能力, スキルや統計の基礎的知識に関し, 一定の水準を保証する資格を認定した場合, 採用や配置の検討の際に配慮しますか？

文科系学生については, 配慮するが53.0%(民営:54.9%, 公営:50.4%), 理科系学生については61.9%(民営:63.6%, 公営:59.0%)であった。規模別で見た場合, 大卒の採用を行っていない企業で高い(文系で65.6%, 理系で68.8%), 大規模な採用(50人以上)を行っている企業で低い(文系で43.1%, 理系で55.2%)比率が見られた。

(13) あなたの会社・団体では, データ分析力の向上や統計知識の習得のために, どのような従業員教育を実施していますか？

回答結果は次表に示す通りである。いずれにおいてもOJT(現場での指導)が最も多く, 特に民営企業では過半数を超えていた。続いて, 3割前後の企業・団体が, 「自発的学習」「外部セミナーへの派遣」「集合研修」「通信教育受講」等による従業員教育を行っていると回答した。なお, 「特に何も実施している教育はない」との回答も民営, 公営を問わず25%程度あり, この比率は採用者数が大きくなるにつれ下がるが見られる。

	集合研修	外部セミ ナーへ派遣	研究機関 への派遣	通信教育 受講	OJT	自発的な学 習の奨励	その他	特になし
全体	26.8	31.1	4.0	23.8	50.3	32.8	1.7	24.5
民営	28.3	33.7	2.7	28.8	55.4	34.2	1.1	24.5
公営	24.8	27.4	6.0	16.2	42.7	30.8	2.6	24.8
大卒採用なし	12.5	28.1	-	15.6	34.4	25.0	-	46.9
1~9人	16.3	31.3	1.3	16.3	41.3	26.3	2.5	33.8
10~49人	31.5	31.5	5.6	24.2	55.6	36.3	0.8	20.2
50人以上	37.9	32.8	5.2	39.7	62.1	39.7	1.7	10.3

4.4 自由記述から読み取れる、企業・団体の統計の知識に対する評価

最後に、アンケート末尾に設けた自由記述欄への書き込みから、企業・団体の生の声を拾ってみよう（ここでは、統計学への期待、大学教育にかかわるものを取り上げる。また、記述内容の意味を損なわない範囲内で文章を改めている）。大きく、二つの内容が指摘された。

一つは、学生の知識について、「知識として知っているが、実践できない人が多い」のではないかという指摘である。「実践できない」の代わりに、「応用能力に欠ける」「生きたデータ処理ができない」といった表現を用いた企業・団体もあった。4.2の(7)においてデータ分析の学びについて「応用」重視と答えた企業・団体が「基礎理論」との回答を上回ったが、それと対応する要望であると思われる。

応用能力を身に付けるため、「学習の際、他の科目とのつながりや社会でどのように役立っているのかをしっかりと教えてほしい」「ただ教えるのではなく、なぜ必要なのかをしっかりと教え、モチベーションを上げてほしい」との強い要望が寄せられた。

また、大学での教育内容・達成度に対し、非常に厳しい声も寄せられた。「統計や数学はとうぜん必要だが、その必要性を言う前に、まず論理的思考ができることが必要ではないか。これができなくなっている学生が少なからずいる」「さらに、(とりわけ文系では)考える力、マニュアルに頼らず自分で考え抜く力そのものが弱まっているように感じる」。

日々の大学生活、講義の中で、われわれが感じていることが、非常にストレートに表現されており、今後、これらの要望に応えていくよう、統計教育、大学教育を構築しなおしていく必要がある。

5 まとめと今後の展望

以上、企業や団体において、データ分析や統計の知識を有する人材への需要度が高いこと、また、人材の採用や配置に際して、企業や団体が統計知識をどのように評価し、判断しているか、調査結果より把握を試みた。

調査を年度末という繁忙期に行ったため必ずしも回収率がよくなかった点、業種別に見た場合多少の偏りが見られる点など考慮すべき点はあるものの、得られた結果は、先行研究と合致するものであり、今回用いたアンケート調査の対象が企業のみならず公営団体をも含んでいること、また東証以外に上場している企業や非上場の企業も含んでいることから、データ分析や統計の知識に対するニーズが社会の広い範囲で高いことを示すことができた。

また、本稿で用いた調査では、データ分析にかかわる能力を細分化し、通常の調査で問われる、表やグラフを読み取る力、表やグラフに表す力、あるいは平均等の指標を用いてデータの傾向を読み取る力といった能力以外に、ネットワーク社会で必要と目されているさまざまな能力、問題認識、企画立案、要因分析・予測、情報抽出、コミュニケーション等の能力についても質問を行い、いずれの項目についても、文科系・理科系学生によらず、企業や団体のニーズはおおむね80%を超える高い比率であることを示した。これに対し、大学教育の達成度は、文科系学生では約半数、理科系学生でも技術的な能力(PC操作や数量的に把握する等)については6割程度に達したが、企画立案や要因分析などのより踏み込んだ能力やコミュニケーション能力といった項目に対する評価は4割程度にすぎなかった。高いニーズに対し、十分な対応・教育はまだできていないと評価されていることがわかる。

採用や配置時にデータ分析に対する知識をどのように評価するかについては、企業や団体は、データ分析の知識は必要であるといいながら、たとえば大学時代に履修・専攻した事を高く評価しないなど、採用・配置時にはダブル・スタンダードで決定しているかに見える。しかしながら、上記の、大学教育での達成度に対する必ずしも高くない評価、あるいは自由記述で見ら

れたこれまでに採用してきた学生を見ての大学教育に対する問題提起をも考慮してみるならば、これは、ある意味で、大学教育に対する痛烈な激励の意味をもっていただろうと考えられる。

採用・配置時の判断手法としては面談、日頃の評価といった回答が多かったが、これは、機械的に資格の有無や大学時代の成績（点数）に頼るのでなく、実際にそれが自分の言葉として表現できるか、日々の活動の中で実践できるかを評価の根拠にしていることに他ならない。このことは、また、企業におけるデータ分析に関する従業員教育で OJT（現場で、生きた、その企業にとって固有のデータに当たらせて学ばせる）が最大数を占めた原因であると思われる。

本稿では、データ全体を用いた分析に加え、その結果が民間企業と公営団体で異なるか、あるいは採用者数の規模により違いを見せるか、分析を行った。業種による違いについては、回答数が少ない業種が見られたため、(3) 大学へ期待するもの、(4) 大学教育の達成度の 2 点のみについて、回答数の多い業種に限って、分析を行った。そのような限られた範囲内ではあったが、業種によるニーズや達成度評価の違いが顕著に見られた。今後、業種別の分析をより広範囲に、詳細に行い、ニーズの違いについてより細やかに分析していく必要がある。

なお、本稿では、調査結果をまとめその特徴をとらえるところまでを分析した。見出された結果や関連のさらなる吟味、またその背後にある原因究明については、今後の課題としていきたい。

参 考 文 献

- Ben-Zvi, D. and Garfield, J. B. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges, The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking (Ben-Zvi, D. and Garfield, J. B. eds.), Springer, 3-15.
- GAISE college report (2005). <http://www.amstat.org/education/gaise/>
- Gal, I. (2002). Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, and Responsibilities, *International Statistical Review*, **70**, 1-25.
- 橋本紀子 (2003). 統計リテラシのすすめ—データを正しく理解することの必要とその現状—, 関西大学情報処理センターフォーラム, **18**, 21-31.
- 橋本紀子, 村上征勝 (2006). 企業における統計知識のニーズと大学における統計教育のあり方—需要度アンケートの結果を踏まえて—, 2006 年度数学教育学会春季年会発表論文集, 131-133.
- 井出満 (2003). 義務教育における統計教育, 統計関連学会 (日本統計・応用統計・日本計量生物学会) 連合大会 (発表資料は <http://stat.sci.kagoshima-u.ac.jp/~cse/work/2003> で閲覧可能).
- 長崎栄三 (2005). 算数・数学では何をいつ教えるのか—算数・数学教育の内容とその配列に関する調査報告書—, 国立教育政策研究所.
- 岡部恒治, 戸瀬信之, 西村和雄 (1999). 分数ができない大学生, 東洋経済新報社.
- 瀬沼花子 (2004). 企業の算数・数学教育への期待—データに基づく予測と論理的思考力の強調と指導法の改善—, 科学教育研究, **28**, 34-42.
- 武田和昭 (1995). 企業から見た数学教育の需要度, 日本数学教育学会高専部会論文誌, **2**, 81-94.
- 竹内光悦, 末永勝征, 醍醐朝美, 宿久洋, 渡辺美智子, 村上征勝 (2005). 企業・団体を対象とした統計教育に関する調査, 2005 年度数学教育学会秋季例会発表論文集, 100-102.
- 戸瀬信之, 西村和雄 (2001). 大学生の学力を診断する, 岩波新書.
- 渡辺美智子 (2003). 統計教育の現状と課題—生涯教育としての統計リテラシの必要性—, 日本分類学会第 14 回シンポジウム.
- 渡辺美智子 (2004). Web を活用したデータサイエンス教育の現状, 品質, **34**, 30-39.
- 依田源 (2003). 高校における統計教育の現状と問題点, 統計関連学会 (日本統計・応用統計・日本計量生物学会) 連合大会 (発表資料は <http://stat.sci.kagoshima-u.ac.jp/~cse/work/2003> で閲覧可能).