

星座グラフを用いた大学授業研究の一方法の提案

A Proposal for How to Carry out Instructional Design Using a Constellation Graph Which Represents Students' Learning Conditions

上月 景正* 浅羽 修丈** 雄山 真弓*** 石桁 正士**

Kagemasa KOZUKI* Nobutake ASABA** Mayumi OYAMA*** Tadashi ISHIKETA**

キーワード：星座グラフ、大学授業研究、授業参加状態、教育的フィードバック、
教育的フィードフォワード

あらまし

18歳人口の激減などの影響により、数年後には大学進学希望者の全員が入学できる全入時代に突入すると見られており、大学は選抜する側から選抜される側に変わる前兆が出ている。そのため、大学側は、学生の要望の1つでもある質の高い教育を提供するために、カリキュラムの整備や教育環境の整備、大学授業の質の向上などを目指している。

大学教員の主流は、研究者としての訓練が十分であっても、教授者としての訓練はほとんど受けないまま教壇に立ったり、教授者としての資質や実績については、採用時の業績評価ではあまり重視されない傾向があるため、これまでの大学教員は研究活動を中心と考える教員が多く、授業に対する学生の関心や満足感などにあまり配慮しないで済ませているので、大学側は、授業を中心とした教育力の向上に力を入れ始めている。

我々は、これまで、学生の勉学に対するやる気の状態や授業に対する満足度の度合いを、学生に主観的に段階的な数値で判断させて、その結果から大学の授業改善を行ってきた。その分析内容は、数値の代表値をとったり、検定など統計的・多変量解析的に分析することがほとんどであった。しかし、これらの結果を数表でまとめたり、計算結果より出力された数多くの数値を眺めて

* コナミ株式会社 Konami. Co

** 大阪電気通信大学 Osaka Electro-Communication University

*** 関西学院大学 Kwansai Gakuin University

も、直観的にどのように授業改善に活かせばよいのかの判断が難しく、面倒であった。

そこで、我々は、学生の勉学に対するやる気の状態や授業に対する満足度の度合いを星座グラフを用いて記述できれば、直観的にどのように授業分析を行えばよいのかなどが判断できるのではないかと考えた。

本論文では、著者の1人である石桁が担当した5つの授業において、学生の体調や勉学に対するやる気、授業に対する満足度、授業内容の理解度を7段階のカテゴリカルデータとして主観的に判断させて、その結果を著者の1人である雄山が中心となって開発した星座グラフを描くシステムを用いて分析し、その結果から、どのように授業分析をすべきか判断して、授業分析の1方法を提案するものである。

その結果、星座グラフを用いることにより、直観的に授業の傾向を把握することができるようになり、さらに数多くの改善点を提案できるようになった。

第1章 まえがき

総務庁の調べによると、15歳未満の子供の人口が1999年で1888万人となり、総人口に占める割合が14.9%と初めて15%を下回ったことが明らかになった。さらに、15歳未満の人口は減少の一途を辿っており、将来の人口の推移を見ると、2005年には1823万5千人（総人口に占める割合は14.3%）、2015年には1793万9千人（総人口に占める割合は14.2%）、そして2020年には1699万3千人と総人口に占める割合が13.7%と14%をも下回ることになると見られている¹⁾。15歳未満の子供の減少により、2009年には大学進学希望者の全員が入学できる全入時代に突入すると見られ、大学は多様化と大衆化への対応が緊急な課題となっている²⁾。

大学の対応として考えられることは、学生にとって魅力のある大学にすることである。学生にとって魅力ある大学にするためには、研究者や高度専門職の養成をするための環境整備や職業資格の取得を目指したカリキュラムの整備が考えられるが、2003年12月5日に行われた大学関西フォーラムの第5回懇話会「教育力を問う」では、「大学の本分は教育だ。教育を軽視してきた教員の在り方が問われている。」（絹川正吉・国際基督教大学長）や「教育力を付けないと、地方国立大は消えるという覚悟で取り組んでいる。」（小田章・和歌山大学長）、「学生の心に火をつけるには、学生のニーズに応える努力が必要だ。」（石川憲一・金沢工業大学長）、「学生の多様化に伴い、学習する動機を高める導入教育が重要。」（関根秀和・大阪女学院短大学長）、「大学でどんな教育サービスを受けられるかを重視する受験生が増えている。」（滝紀子・河合塾大学事業本部評価研究部長）といった教育力を高めるための取り組みや課題についての議論が行われ³⁾、大学の教育力の向上を図ることも重要である。

大学の教育力を高めたり、質の高い教育サービスを学生に提供するための1つの方法として、大学授業の充実化を図ることにより、学生の大学授業に対する満足感を得ることが考えられる。

そこで、近年、大学授業に関する研究の必要性が叫ばれてきており、大学授業の研究が様々な角度から行われている。

我々は、大学授業の研究とは、初等・中等教育機関における授業研究とは異なり、学習指導要領による教育目的や教育内容などによる制限がないため、教員が、いつ、どこで、どのような教育目的のもと、どのような内容を、どのような構造で、どのような方法を用いて教育を行っているのかという教授活動に重点をおいた研究と、学生が、いつ、どこで、どのような教育目的のもと、どのような内容を、どんな順番で、どのような教材を用いて学習を行っているのかという学習活動に重点をおいた研究があると考えている。これらの研究においては、過去に多くの研究があり、ビデオや授業観察者を利用して授業の活動の記録を採ることにより、教授活動や学習活動を詳細に分析する方法を用いたり^{4), 5)}、テストなどの結果から教授活動や学習活動の効果を計る方法を用いたりする^{6)~8)}など、客観的なデータをベースとする研究が行われている。

一方、教員が教授活動を行う時の気持ちや授業を行った感想、学生が学習を行う時の気持ちや授業を受けた感想などといった主観的なデータを用いた研究も行われており、主に授業の感想文やアンケートなどを分析することで研究が進められている^{9)~12)}。これらの主観的なデータは、客観的なデータを得ることを目的とした調査では得られないだけでなく、その結果が教員や学生の意識と乖離する可能性がないとは言えないので、客観的なデータから授業を研究するのはまた異なった面から研究を行うことができ、授業の充実を図るための授業改善にとって重要なデータである。

我々の研究においては、学生の主観的な判断に基づいた勉学に対するやる気や授業の満足度などに注目して、我々独自の調査方法を用いて研究を行っており、過去の研究成果において、学生の関心事や興味に合わせた授業内容を考えて、学生に高い満足度を与えたり、授業の形式に変化を持たせ、学生に意欲を持たせる授業内容を考えることによって、次の授業開始前のやる気が向上すること、学生が授業に対して積極的な気持で参加するためには、授業開始前のやる気が高い状態で、学生に何らかの学習活動を与えるような配慮をした授業内容が大事であることや、コンピュータをはじめ多くのメディアを授業内で活用することなどを把握している^{13)~16)}。

これら学生の主観的なデータは、主に勉学に対するやる気や授業の満足度などをグレードに分けて、カテゴリカルを主とした数値データとして採取したり、授業に対する感想文などによる文字データとして採取したりする。文字データに関しては、我々はその文章の意味を汲み取り、学生が授業中にどのようなことを感じているのかを把握するという分析手法を採用することが多い。そして、主として数値データに関しては、代表値を算出したり、統計や多変量解析などの手法を用いて数値データの傾向を把握するという分析手法を採用することが多い。我々は、これら数値データと文字データの分析結果から、学生が授業中にどのようなことを感じているかを把握し、その内容によって授業をどのように改善すべきか、学生にとって魅力ある授業とはどのような授業なのかを検討することを行ってきた。

しかし、我々が採取した学生の主観的なデータは数多く、これらのデータからその特徴を把握するには、ある程度時間をかけて統計的処理を行わなければならなかった。そこで、これまでの分析手法とは異なった観点から直観的に分析できるような手法はないかと考え、数値データを「星座グラフ¹⁷⁾」として表すことに注目した。星座グラフとは、1977年に脇本、田栗によって提案されたもので、多変量データを変量ごとに標準化された角度に変換し、その変量ごとに適当な重みを加えてベクトル化を行い、それらのベクトルをつなぎ合わせることによって半円内に連結グラフを作成する手法である。星座グラフは、チャーノフのフェイス法の変形という見方もできる。この手法を用いることにより、学生の主観的な判断に基づいた数値データがベクトルとして表現されるので、学生一人ひとりの特徴を視覚的に見やすい図で表すことが期待できたり、異なった授業における学生の特徴を見分けることなどが期待できる。

さらに、我々はこの星座グラフを使用した分析に関して、授業の全日程が終了した時点で学生の主観的なデータを分析して、その分析結果を別の授業や次年度の授業にフィードフォワード(Feed Forward)して役立てるのである。このフィードフォワード的な研究だけではなく、授業が全日程を終了するまでに、途中段階でデータを分析して、その分析結果をその授業に役立てるというフィードバック(Feed Back)的な研究も注目すべきであると考えている。

ここで、授業の調査結果に対するフィードバックとフィードフォワードについて簡単に説明する。授業を行う際、教員は学習目標や学習内容などの計画(Plan)を立ててから授業を実施(Do)し、実施した授業について評価(See)を行うのが通例であるが、Seeすなわち評価するだけでは不十分なので、評価結果を次の授業計画に活かす必要がある。そのため、Plan→Do→See→Plan→・・・のサイクルとなる。ここで、授業の全日程が終了した後で、その授業の評価を行った結果(総括的評価)を別の授業や次年度の同じ授業などの授業計画に活かすことを、教育工学的な意味でフィードフォワードという。授業の全日程が終了する前の段階で、その授業の評価を行った結果(形成的評価)をその授業自身の授業計画や授業実施内容に活かすことを、教育工学的な意味でフィードバックという。フィードフォワードとフィードバックの関係を示したものを図1に示す。

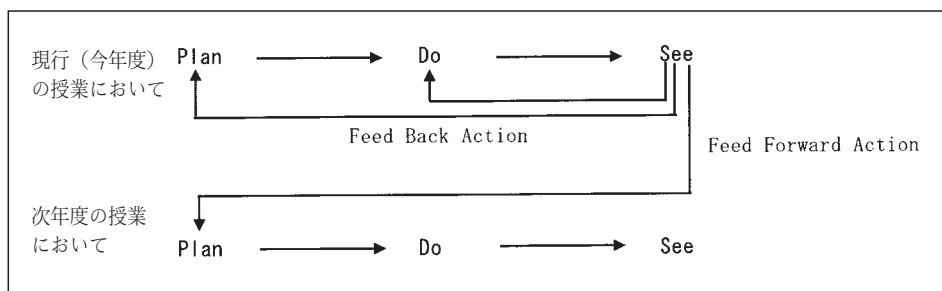


図1 教育工学の分野でのフィードフォワードとフィードバックの関係

本論文におけるフィードフォワードとは、授業の全日程が終了した時点での学生の主観的なデータを星座グラフにより分析し、その結果を別の授業計画に活かしたり、次年度の授業計画に活かすことである。また、本論文におけるフィードバックとは、授業の全日程が終了する前の段階で、これまでの学生の主観的なデータを収集し、それらを星座グラフにより表示し、その結果をその授業自身の計画や実施に活かすことである。

本論文の目的は、学生の主観的なデータに注目した授業研究において、フィードバック的な研究とフィードフォワード的な研究に重点を置き、星座グラフを使った大学授業の分析方法の1例を提案することである。そこで、第2章では、我々が独自に開発した調査の方法の概要を、第3章では、今回調査対象とした授業（全部で5つの科目）の日程やその内容を、第4章では、採取した学生の主観的なデータを、これまでの分析手法と同じ代表値などを用いて分析した結果を、第5章では、星座グラフを用いたフィードバック的な研究とフィードフォワード的な研究結果を、第6章では、研究結果からの考察を紹介し、最後にあとがきを述べる。

第2章 学生の主観的な判断に基づいた調査の方法

我々は、学生の主観的な判断に基づいた勉学に対するやる気や、受けた授業の満足の度合などの研究を行っている。学生の勉学のやる気や授業の満足度を把握するため、著者らはこれまで簡単に実施できる調査方法を開発し、それに基づいて調査を行ってきた^{18)~21)}。

調査方法としては、我々の研究室で開発したI G F（Inner Graphic Formula）や、M F（Marking Format）法などを用いており、これらの調査結果から、学生の勉学のやる気や授業の満足度についての実態の分析を行う研究を行っている。I G F法は、グラフ用紙の上に連続的なカーブの形で、例えばやる気などの主観的判断の時系列を表すものであり、アナログ型と呼ばれている。M F法は、マークシート用紙のマス目を塗りつぶして、例えばやる気などの主観的判断の瞬間値を離散的な数値として表すものであり、デジタル型と呼ばれている。いずれの方法も、パソコンによってデータを処理することができるようになっている。

今回の調査の対象とした授業においても、学生の勉学のやる気や授業の満足度などの実態を把握するため、M F法の1種である「授業における体調・やる気・満足度の自己評価」の用紙（以下、シートと記す）を使い、授業の度に学生に記入させた。このシートは、授業開始直後に自己判断した体調と勉学に対するやる気をそれぞれ7段階（-3～0～+3）で、また授業終了時の授業に対する満足度と教員が任意に設定できる項目Cをそれぞれ7段階で、授業に対するコメントを文章で、やる気の4状態（勉学をする気が全くない「やらん気」、勉学をする気はあるが気持ちとは別の要因で勉学をする気が削がれている「やれん気」、勉学をする気はないが仕方なくやっている「やらされ気」、勉学をする気である「やる気」の4つ）を授業の前半と後半に分けて、学生に記入させるような内容になっている。シートへの記入例を図2に示す。

なお、このシートの項目Cは、これを利用する教員の自由に任すもので、今回の授業で我々が設定した調査内容は、授業終了時に学生が自己判断した授業内容に対する理解度である。どの程度理解できたかを判断させ、その値をマークさせるよう求めた。

我々は、学生が記入したシートの中でも、授業開始直後の体調と勉学に対するやる気、および授業終了時の授業に対する満足度と授業内容に対する理解度に注目し、分析を行うことにした。

第3章 調査対象とした授業とその内容

学生の授業に対するやる気や満足度を明らかにするためには、実際に授業に出席している学生のやる気などの主観的なデータを調査する必要がある、まず、どの授業を対象として調査を行うかを決定した。

今回、調査対象とした授業は、著者の1人である石桁が担当している「2001年度 認知心理学」、「2002年度 工業科教育法Ⅰ」、「2002年度 工業科教育法Ⅱ」、「2002年度 情報組織管理論」、「2002年度 アンケート調査法基礎」の5つの科目である。

第3.1節 2001年度 認知心理学の概要

2001年度の認知心理学は、2001年9月26日～2002年1月9日に、本学総合情報学部情報工学科の学生を対象に行われた。この授業のねらいは、人間の認知について基本的な考え方を解説することで、使用した教科書は「グラフィック認知心理学」（森敏昭・井上毅・松井孝雄著、サイエンス社、1995年）である。履修人数は163名で、この授業で採取されたデータは125人分であった。なお、合格者数は36名であった。また、この授業内容を以下に示す。

(1) 9月26日の授業内容

科目のガイダンスとして、授業内容の事前説明、受講の心得の説明、教科書の紹介、過去の認知心理学の成績の分布の提示を行った。さらに、錯覚に関する簡単な実験を行った。また、ここで授業における体調・やる気・満足度の自己評価のシートの記入方法を説明した。

(2) 10月3日の授業内容

この科目のイントロダクションとして、いろいろな心理的な事象の紹介をした。

(3) 10月10日の授業内容

教科書に沿って、序章「認知心理学とは」について説明した。

(4) 10月17日の授業内容

NHKで放映された「研究室の逆襲—脳の中の自分—」のビデオを見せ、感想文を書かせた。また、プロトコルとは何か、について説明した。

(5) 10月24日の授業内容

教科書に沿って、第3章「概念と言語」について、途中まで説明した。

(6) 11月7日の授業内容

教科書に沿って、前回の続きである第3章「概念と言語」について、最後まで説明した。また、放送大学のビデオである「ものの認知」のビデオを見せた。授業終了後には、自主レポートを与えた。

(7) 11月14日の授業内容

教科書に沿って、第7章「文章の理解」について、途中まで説明した。また、物語り文法の理解のため、「桃太郎の誕生」の本の説明をした。

(8) 11月28日の授業内容

教科書に沿って、前回の続きである第7章「文章の理解」について、途中まで説明した。

(9) 12月5日の授業内容

教科書に沿って、前回の続きである第7章「文章の理解」について、最後まで説明した。さらに、教科書に沿って、第4章「知識と表象」について、途中まで説明した。

(10) 12月8日の授業内容

類人猿の知能についてのトピックを紹介した。さらに、カール・セーガン著の「エデンの恐竜」の本の説明をした。また、NHKで放映された「ボノボ」のビデオを見せた。

(11) 12月12日の授業内容

教科書に沿って、前回の続きである第4章「知識と表象」について、最後まで説明した。授業終了後には、自主レポートを与えた。

(12) 12月19日の授業内容

教科書に沿って、第10章「問題解決」について、途中まで説明した。

(13) 1月9日の授業内容

教科書に沿って、前回の続きである第10章「問題解決」について、最後まで説明した。

第3.2節 2002年度 工業科教育法Ⅰの概要

2002年度の工業科教育法Ⅰは、2002年4月13日～5月11日（土曜日の集中授業）に、本学で教職課程を希望する学生を対象に行われた。この授業のねらいは、工業科の教員免許を取得したい学生のための教育法の紹介であり、使用した教科書は「新工業技術教育法」（池本洋一・岩本宗治・山下省蔵編著、パワー社、1995年）である。履修人数は33名で、この授業で採取されたデータは32人分であった。なお、合格者数は23名であった。この授業内容を以下に示す。

(1) 4月13日1限の授業内容

科目のガイダンスとして、工業科教育法ⅠとⅡの授業内容の事前説明、教科書の紹介、教育実

習の話、教員採用試験の現状、教材研究の大切さについての説明を行った。さらに小テストを行い、提出させた。また、ここで授業における体調・やる気・満足度の自己評価のシートの記入方法を説明した。

(2) 4月13日2限の授業内容

プロトコルの説明とやる気とは何か、やる気の4状態とは何かを説明した。

(3) 4月13日3限の授業内容

NHKで放映された「のらねこの挑戦」のビデオを見せ、感想文を書かせた。さらに、教員採用試験とその対策について説明した。

(4) 4月13日4限の授業内容

教材研究について説明した。授業終了時には、レポートを課した。

(5) 4月20日2限の授業内容

前回に引き続き、教材研究について説明した。また、代表値について説明した。

(6) 4月20日3限の授業内容

NHKで放映された「授業崩壊からの脱出—シャロン校長の学校改革—」のビデオを見せ、感想文を書かせた。また、前回に引き続き、教材研究について説明した。

(7) 4月20日4限の授業内容

教科書を主体に説明した。授業終了時には、レポートを課した。

(8) 4月27日2限の授業内容

実験を主体とした授業について説明した。

(9) 4月27日3限の授業内容

分数における分子とはどういうことなのか、について説明した。さらに小テストを行い、提出させた。

(10) 4月27日4限の授業内容

教科書を主体に説明した。授業終了時には、レポートを課した。さらに小テストを行い、提出させた。

(11) 5月11日2限の授業内容

生徒にどのように理解させるかについて説明した。さらに、工業科教育法Ⅱで行うミニ授業について説明した。さらに小テストを行い、提出させた。

(12) 5月11日3限の授業内容

2001年度の工業科教育法Ⅱで行われたミニ授業のビデオを見せた。

(13) 5月11日4限の授業内容

試験を行った。

第3.3節 2002年度 工業科教育法Ⅱの概要

2002年度の工業科教育法Ⅱは、2002年5月25日～2002年6月29日に、本学で教職課程を希望する学生を対象に行われた。この授業のねらいは、ミニ授業という模擬授業を経験させることである。履修人数は37名で、この授業で採取されたデータは22人分であった。なお、合格者数は12名であった。この授業の全内容は、学生を実際に教壇に立たせて模擬的な授業を行わせる「ミニ授業」である。

第3.4節 2002年度 情報組織管理論の概要

2002年度の情報組織管理論は、2002年4月16日～2002年7月16日に、本学総合情報学部メディア情報文化学科の学生を対象に行われた。この授業のねらいは、企業における情報システムの紹介や情報の組織的管理の考え方の紹介であり、使用した教科書は「上級SE心得ノート」（上級SE教育研究会編、日刊工業新聞社、1995年）である。履修人数は127名で、この授業で採取されたデータは97人分であった。なお、合格者数は63名であった。この授業内容を以下に示す。

(1) 4月16日の授業内容

科目のガイダンスとして、授業内容の事前説明、教科書の紹介、過去の情報組織管理論の成績の分布の提示を行った。また、ここで授業における体調・やる気・満足度の自己評価のシートの記入方法を説明した。

(2) 4月23日の授業内容

「SE」のビデオを見せ、さらに仕事学とは何かについて説明した。授業終了時には、教科書の第1.1章を読んでくことと、レポートを課した。

(3) 4月30日の授業内容

教科書に沿って、第1.1章「上級SEに必要な視座・視点の考え方」と第1.2章「上級SEは問題解決の最上流工程から考える力を持つ」とについて説明した。授業終了時には、レポートを課した。

(4) 5月7日の授業内容

教科書に沿って、第1.5章「仕組みを洞察する」について説明した。さらに、「情報の専門職」のプリントを配り、そのプリントに沿って説明した。さらに小テストを行い、提出させた。授業終了時には、レポートを課した。

(5) 5月14日の授業内容

オートマトン（ミラー型等）について説明した。授業終了時には、レポートを課した。

(6) 5月28日の授業内容

教科書に沿って、第2.1章「調査の基礎」について説明した。授業終了時には、前回のレポートを学生に返却し、もう1度やり直してくるように指示した。

(7) 6月11日の授業内容

5月14日に課したレポートの解説を行った。さらに、教科書に沿って、第2.3章「トレードオフ」について説明した。

(8) 6月18日の授業内容

前回説明したトレードオフについての補足説明を行った。さらに、メリット・デメリット計算について説明し、演習を行った。

(9) 6月25日の授業内容

教科書に沿って、第2.7章「プロジェクト管理」について説明した。

(10) 7月9日の授業内容

前回説明したプロジェクト管理についての補足説明を行った。さらに、昨年度の試験の問題について解説した。

(11) 7月16日の授業内容

全授業のまとめと、個人的に質問に答えた。

第3.5節 2002年度 アンケート調査法基礎の概要

2002年度のアンケート調査法基礎は、2002年4月17日～2002年7月10日に、本学総合情報学部メディア情報文化学科の学生を対象に行われた。この授業のねらいは、アンケートについての基本的な考え方の紹介であり、使用した教科書は「アンケート調査の進め方」(酒井隆著、日本経済新聞社、2001年)と「やる気の人間学」(石桁正士編、総合法令出版社、1998年)である。履修人数は80名で、この授業で採取されたデータは49人分であった。なお、合格者数は39名であった。この授業内容を以下に示す。

(1) 4月17日の授業内容

科目のガイダンスとして、授業内容の事前説明を行った。また、ここで授業における体調・やる気・満足度の自己評価のシートの記入方法を説明した。

(2) 4月24日の授業内容

レポートの形式や記入方法などについて説明した。また、小テストを行い、提出させた。授業終了時には、レポートを課した。

(3) 5月1日の授業内容

前回行った小テストを返却し、その解説を行った。また、教科書に沿って、第1章「アンケート調査とは」について説明した。さらに、4つの尺度とは何かについて説明した。授業終了時には、レポートを課した。

(4) 5月8日の授業内容

4月24日に課したレポートを返却し、再提出を促した。また、教科書に沿って、第2章「企画・

設計の手順」について説明した。さらに、Plan-Do-Seeに関する説明をした。

(5) 5月15日の授業内容

アンケート実施法について説明した。

(6) 5月29日の授業内容

教科書に沿って、第3章「アンケート票の作成」について説明した。

(7) 6月12日の授業内容

ランダムサンプリングについて説明し、乱数の活用法について説明した。さらに、教科書に沿って、第4章「調査の実施」について説明した。また、小テストを行い、提出させた。

(8) 6月19日の授業内容

前回行った小テストを返却し、その解説を行った。また乱数サイコロなどを見せ、ランダムサンプリングを実際に活用させた。また、教科書に沿って、第5章「集計・分析の手順」について説明した。

(9) 6月26日の授業内容

第2章で述べたIGF法について説明し、学生に自分自身のやる気のカーブを実際に書かせた。また、教科書に沿って、第1章～第4章まで説明した。

(10) 7月3日の授業内容

前回の授業で書かせたIGF法のやる気のカーブについて、分析方法などを説明した。

(11) 7月10日の授業内容

前回に引き続き、IGF法のやる気のカーブについて、分析方法などを説明した。

第4章 代表値を用いた分析とその結果

第3章で述べた5つの授業で採取された学生の主観的なデータを分析するため、まずは、我々がこれまでに主に行ってきた分析方法である代表値、中でも今回は平均値を用いて分析する。

第4.1節 学生個人ごとの平均値

それぞれの科目において、学生1人ひとりがどのような状態で授業に参加したのか、またそれぞれの学生が最終的にどのような成績だったのかを明確にするため、シートに記入された学生の主観的なデータの平均値を算出し、その結果とともにそれぞれの学生の最終成績を出した。その結果を、付録1～4に示す。なお、表中の成績は、Aが80点以上で優、Bが70点～79点で良、Cが60点～69点で可、Dが59点以下0点までで不可、Eが未受験の学生を表し、Eは、定期試験を受けなかったり、レポート提出をしなかったりして、脱落した学生である。

付録1～4を見ると、それぞれの科目を受講している学生の1人ひとりの体調、やる気、満足度、理解度の平均値（分子は4つの状態の総和で、分母は授業回数である）を把握することがで

きる。しかし、データの量が大きく、これらのデータから、それぞれの科目で1人ひとりの学生がどのような状態で授業に参加していたのか、また、その学生の成績はどうであったのかという傾向を掴むことは困難であると考えられる。また、異なった科目同士で、学生がどのような状態で授業に参加していたのかを比較することも面倒である。このような状況では、これらのデータをフィードフォワード、もしくはフィードバックし、授業の改善に役立てようと考えなくなってしまう。

もちろん、付録1～4のようなデータを利用して、学生の体調、やる気、満足度、理解度の平均値を1人ひとり把握し、授業の全日程が終了する前までに、学生1人ひとりに何らかのアドバイスや注意を促すことが理想であるが、工業科教育法Ⅰ、Ⅱのように少人数の科目の学生ならまだしも、100名近くの学生を抱えている科目であれば、教員の負担は大きくなりすぎ、教育的配慮を行うことは、現実的に難しくなる。

第4.2節 それぞれの科目における成績別の平均値

第4.1節では、学生個人ごとの体調、やる気、満足度、理解度の平均値を算出したが、データの量が大きいので、データの傾向の把握が困難であった。そこで、学生個人ごとに注目するのではなく、それぞれの科目における成績別の体調、やる気、満足度、理解度の平均値に注目することにした。その結果を表1に示す。+3～-3の7段階で評価された数値であるので、普通というのは0となる。

表1を見ると、平均値が2.00を超えているのは工業科教育法Ⅰで、最終成績がEであった学生の理解度、工業科教育法Ⅱで最終成績がAであった学生のやる気、同じく工業科教育法Ⅱで最終

表1 それぞれの科目における成績別の平均値

科目名	成績	体調	やる気	満足度	理解度
認 知 心 理 学	A	0.25	1.50	1.16	1.02
	B	0.78	1.05	1.14	1.11
	C	0.32	0.83	1.18	1.03
	D	0.66	1.11	1.19	1.09
	E	1.14	1.19	1.24	1.08
工 業 科 教 育 法 Ⅰ	A	0.31	1.69	1.52	1.49
	B	-0.13	0.97	0.90	0.81
	C	-0.22	0.89	0.72	0.80
	D	0.00	0.98	0.96	0.89
	E	0.71	1.41	1.76	2.12
工 業 科 教 育 法 Ⅱ	A	0.03	2.02	1.67	1.71
	B	2.03	2.47	1.53	1.47
	C	0.38	1.65	-0.05	0.14
	D	—	—	—	—
	E	0.25	1.04	0.70	0.73
情 報 組 織 管 理 論	A	0.37	1.35	1.39	1.43
	B	0.18	1.01	1.00	0.96
	C	0.30	0.71	0.84	0.83
	D	—	—	—	—
	E	0.21	0.79	0.66	0.54
ア ン ケ ー ト 調 査 法 基 礎	A	0.08	0.53	0.93	0.87
	B	0.42	0.80	0.96	0.93
	C	0.79	0.95	1.47	1.12
	D	—	—	—	—
	E	0.05	0.49	0.65	0.78

(表の中の—は該当者なしを示す。)

成績がBであった学生の体調とやる気のたった4つであった。平均値が2.00を超えているということは、その項目がかなりよいという程度で、極めて望ましい状態にあると考えられるので、学生は非常に良い状態で、その授業に臨んでいたと考えられる。

工業科教育法Ⅰで最終成績がEであった学生の理解度が高かったのは、何故であろうか。未受験の学生は、ほとんどの場合、途中で脱落した学生であるので、理解したつもりで授業に参加し続け、途中でついていけなくなった可能性が考えられる。この結果から、教育的フィードバックを考えると、授業の全日程が終了する前の段階で、理解度が高いと自己判断している学生に対して、本当に理解しているかどうかを、直接、自問自答させることによるケアが必要であると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、次年度の授業の計画段階で、学生が本当に理解しているかどうかを試す小テストを試みたり、その授業で何を学んだのかを記述させる小テストを行うなどを授業計画に盛り込む必要があると考えられる。

工業科教育法Ⅱで最終成績がAであった学生のやる気が高かったのは、工業科教育法Ⅱの授業の内容が全て、学生に実際に教壇に立って模擬的な授業を行わせるミニ授業形式であったためであろう。ミニ授業では、何の計画もなしで学生に教壇に立たせるのではなく、ミニ授業を行う学生は、事前にミニ授業の授業計画や指導案などについて指導者の石桁と何度も繰り返し相談を行って、ミニ授業を行ってもよいと言う判断が下されて初めて教壇に立てるようになっている。そのため、学生のやる気がなくては、とても最終成績がAを得ることはできない。このことは、最終成績がBであった学生にも同じことが言えるが、最終成績がBであった学生は、さらに体調の管理もしっかりしていたことが見られる。

次に、平均値が0.00を少しだけ下回っているのは、工業科教育法Ⅰで最終成績がBとCであった学生の体調、工業科教育法Ⅱで最終成績がCであった学生の満足度である。平均値が0.00を少しだけ下回っているということは、学生は普通よりやや望ましくない状態で、その授業に臨んでいたと考えられる。

工業科教育法Ⅰで最終成績がBとCであった学生の体調が低かったのは、この授業が土曜日の午前から開始され、しかも集中授業であったため、体調の管理が難しかったのではないかと考えられる。この結果から、教育的フィードバックを考えると、授業の全日程が終了する前の段階で、体調があまりよくないと自己判断している学生に対して、普段の体調管理の仕方などについて質問し、体調管理の方法などをアドバイスする必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、授業が始まった段階で、過去の学生の体調の状態や体調の管理方法などを、学生に十分に説明し、体調管理の大切さを教える必要があると考えられる。

工業科教育法Ⅱで最終成績がCであった学生の満足度が低かったのは、工業科教育法Ⅱの授業の内容が全て、ミニ授業形式であったためであろう。最終成績がCであった学生は、恐らく指導者の石桁との事前の相談がなかなか上手に進まず、さらに実際のミニ授業でも上手に授業を進めることができなかつたためであると考えられる。この結果から、教育的フィードバックを考える

と、授業の全日程が終了する前の段階で、授業に対してあまり満足していないと自己判断している学生に対して、過去にミニ授業を行った学生の授業計画や指導案、さらにはミニ授業の風景を撮影したビデオを見て、自分自身のミニ授業の参考にしようアドバイスする必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、授業を計画する段階で、過去にミニ授業を行った学生の授業計画や指導案を紹介したり、ミニ授業の風景を撮影したビデオを多く見せることを盛り込むなど、工夫する必要があると考えられる。

しかし、これまで表1を見て様々な考察を行ってきたが、これらは、表1の中の特に注目すべきであると考えた内容の1部分について考察しただけであり、それぞれの科目を受講している学生の最終成績と体調、やる気、満足度、理解度とが、どのような関係にあるのかなどといった全体的な傾向の把握を直観的に行うことは、表1に全部で88個もの平均値が表示されているため、ざっと見るだけでは面倒である。また、異なった科目同士で、学生がどのような状態で授業に参加していたのかを比較することも非常に困難であると考えられる。このような状況で、これらのデータをフィードフォワード、もしくはフィードバックし、授業の改善に役立てようと考えても、大きな効果は期待できない。

第5章 星座グラフによる分析

5つの科目で採取された学生の主観的なデータを分析するため、星座グラフを用いて分析する。

第5.1節 星座グラフとは¹⁷⁾

大きさ n の p 変量データ $(x_{1a}, x_{2a}, \dots, x_{pa}; a = 1, 2, \dots, n)$ が与えられたとき、変量の1つひとつを

$$\xi_{ja} = f_j(x_{ja}); j = 1, 2, \dots, p, \quad a = 1, 2, \dots, n,$$

ただし $0 \leq f_j(x_{ja}) \leq \pi$

なる変換によって図3のようにベクトルとして表し、それら p 個のベクトルをつなぎ合わせて、その最終点に星を描く。変換 f_j は、たとえば

$$f_j(x_{ja}) = \frac{x_{ju} - x_{ja}}{x_{ju} - x_{ja}} \pi \quad x_{ju} = \max_{1 \leq a \leq n} x_{ja}, \quad x_{jl} = \min_{1 \leq a \leq n} x_{ja}$$

が考えられる。ベクトルの長さは、図3において

$$\sum_{j=1}^p \omega_j = 1; \quad \omega_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, p$$

を考えているので、星は必ず半円の中に入る。この半円の星座を星座グラフ (constellation graph) と呼ぶ。元々の星座グラフのイメージである天空を考えると、真上の位置は北、右の位

置は東、左の位置は西となる。

このようなグラフ表現は、他にも顔形グラフや体形グラフ、木形グラフなど様々な方法がある¹⁷⁾が、今回、星座グラフを選んだ理由として、多数の学生のグラフを重ね合わせることができ、全てのデータが同じ地点からスタートしてグラフが描かれ、それらを1つの半円上に描くことができるからである。

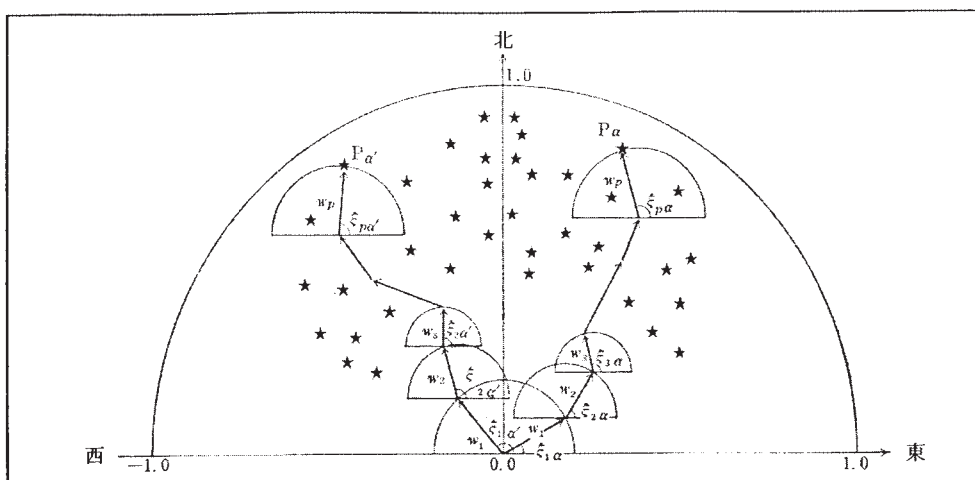


図3 星座グラフの1例

第5.2節 星座グラフで描いた学生の主観的データと成績の傾向

それぞれの科目において、学生がどのような状態で授業に参加したのか、またそれぞれの学生が最終的にどのような成績であったのかを明確にするため、シートに記入された学生1人ひとりの主観的なデータの平均値を算出し、その結果とそれぞれの学生の成績を、著者の1人である雄山が中心となって開発した星座グラフを描画するシステム^{22)~23)}に入力し、星座グラフを描画した。その結果を、図4～図8に示す。なお、この星座グラフは、左に傾けば傾くほど望ましい状態であり、右に傾けば傾くほど、体調、やる気、満足度、理解度の状態が望ましくない状態であったことを示している。さらに、図9に示すように、4つの状態の平均値を角度に変換し、星座グラフの出発点から体調、やる気、満足度、理解度の順番で、長さが一定のベクトルを描いている。

図4～図8を見ても、多くのグラフが重なり合った状態なので、一見して何らかの傾向を掴むことは困難である。しかし、我々はこのグラフを見て、もっとシンプルに学生の体調、やる気、満足度、理解度と成績を星座グラフ上に描き、その傾向を把握できないかと考えた。そこで、学生1人ひとりのグラフを描くのではなく、A～Eの成績ごとに平均値を出して星座グラフを描くことで、それぞれの成績の学生がどのような状態で授業に参加したのかを明確にすることを考えた。その結果を図10～図14に示す。

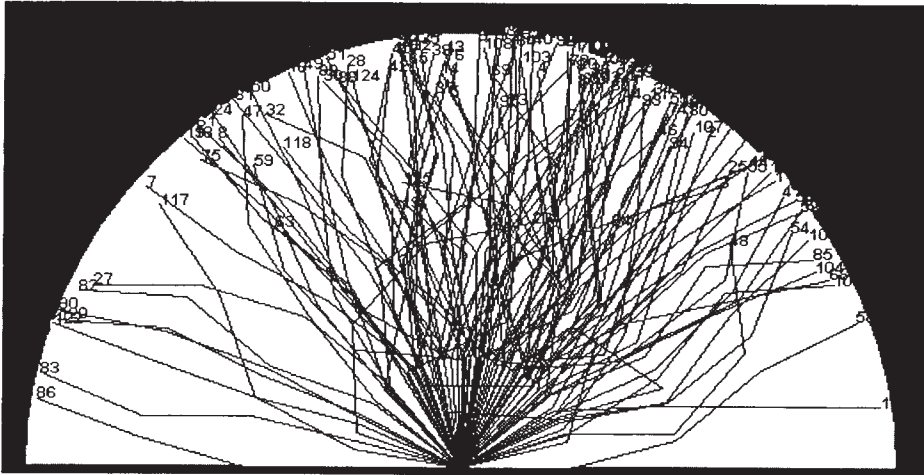


図4 2001年度認知心理学における学生個人の星座グラフ

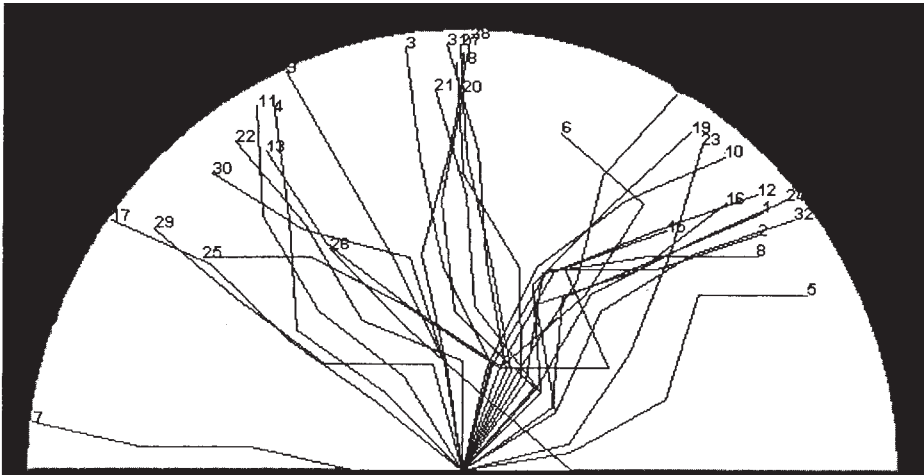


図5 2002年度工業科教育法Ⅰにおける学生個人の星座グラフ

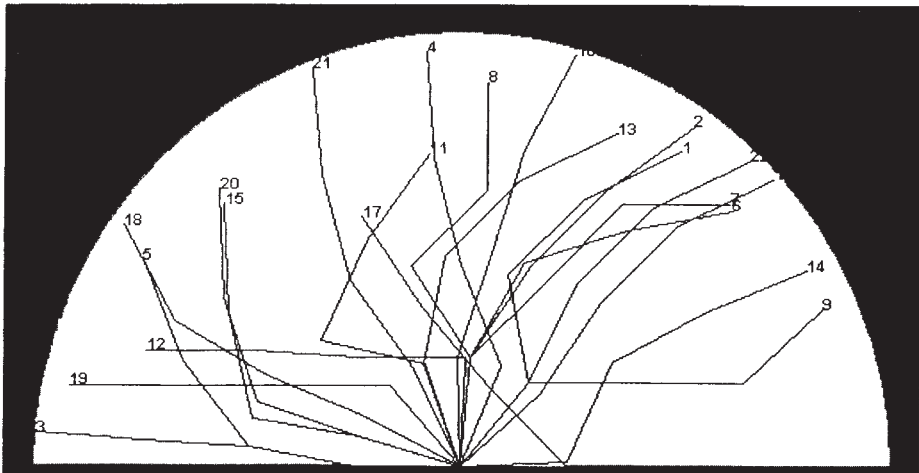


図6 2002年度工業科教育法Ⅱにおける学生個人の星座グラフ

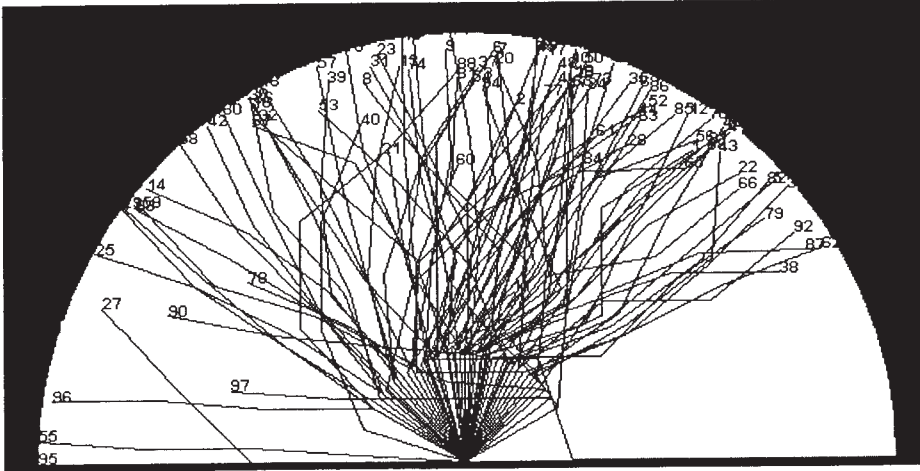


図7 2002年度情報組織管理論における学生個人の星座グラフ

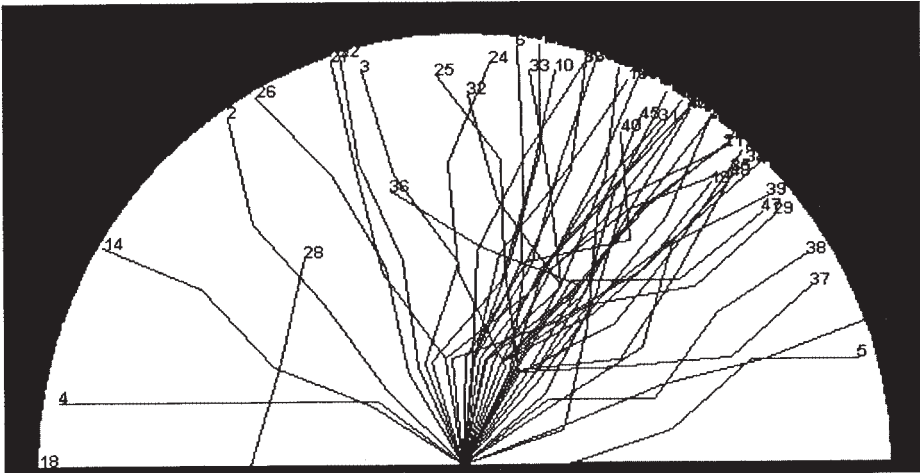


図8 2002年度アンケート調査法基礎における学生個人の星座グラフ

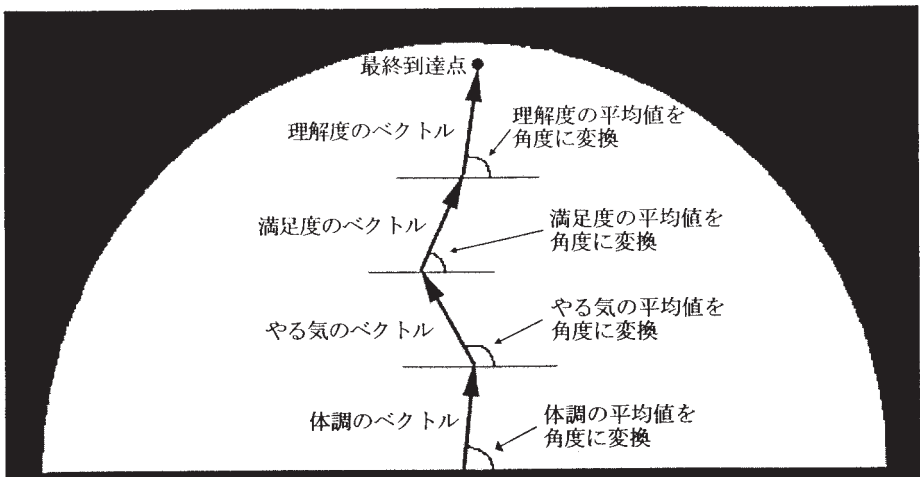


図9 4状態を描いた星座グラフ

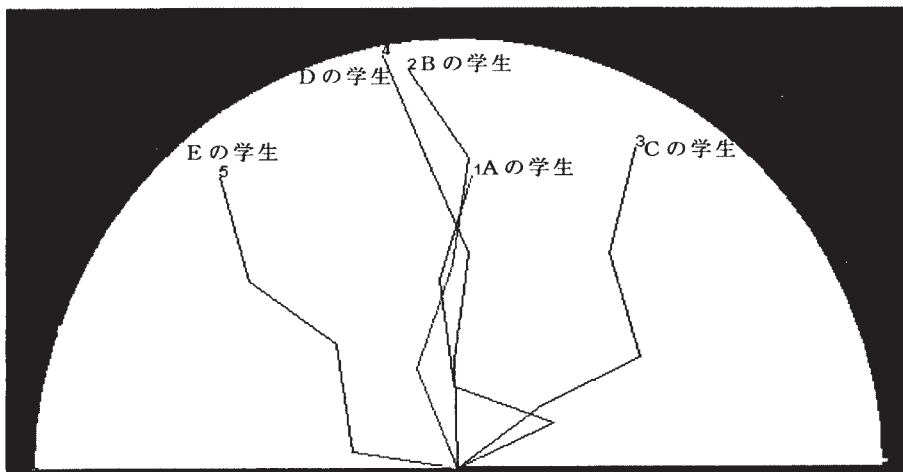


図10 2001年度認知心理学における成績別の平均の星座グラフ

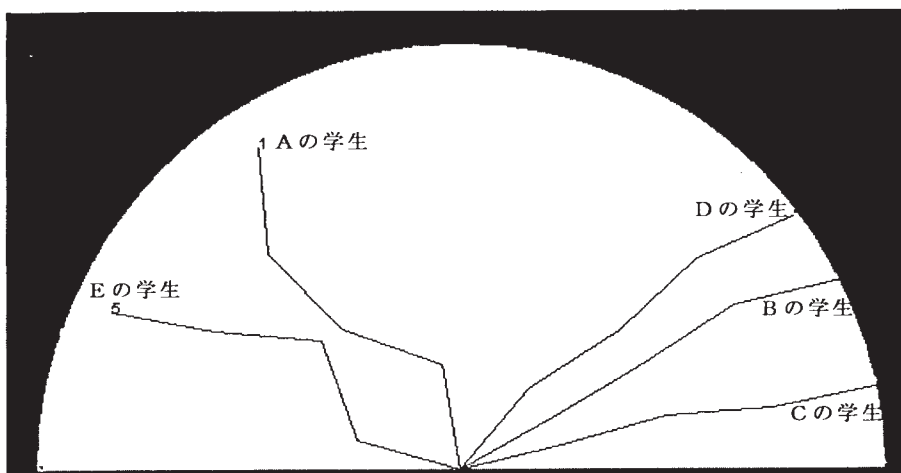


図11 2002年度工業科教育法Ⅰにおける成績別の平均の星座グラフ

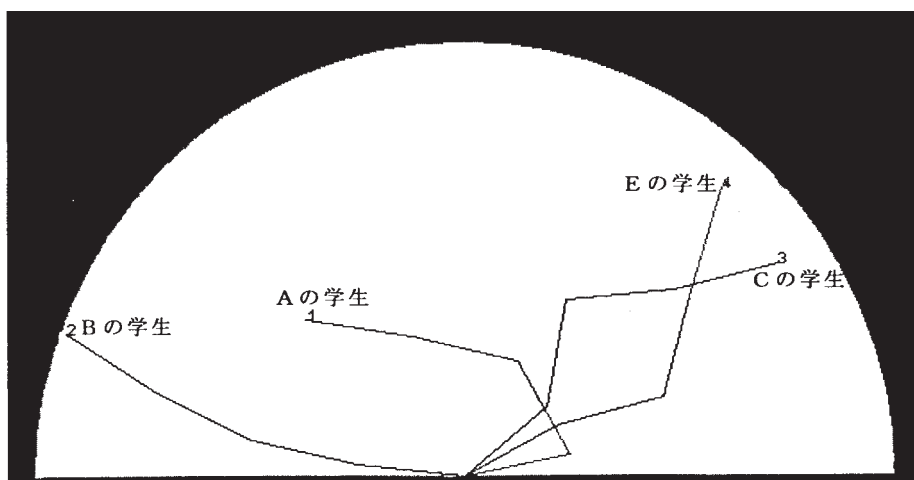


図12 2002年度工業科教育法Ⅱにおける成績別の平均の星座グラフ

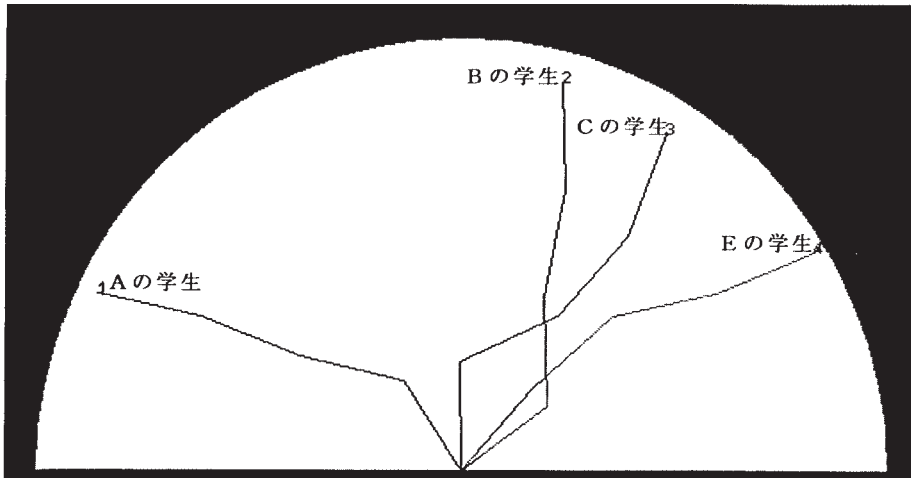


図13 2002年度情報組織管理論における成績別の平均の星座グラフ

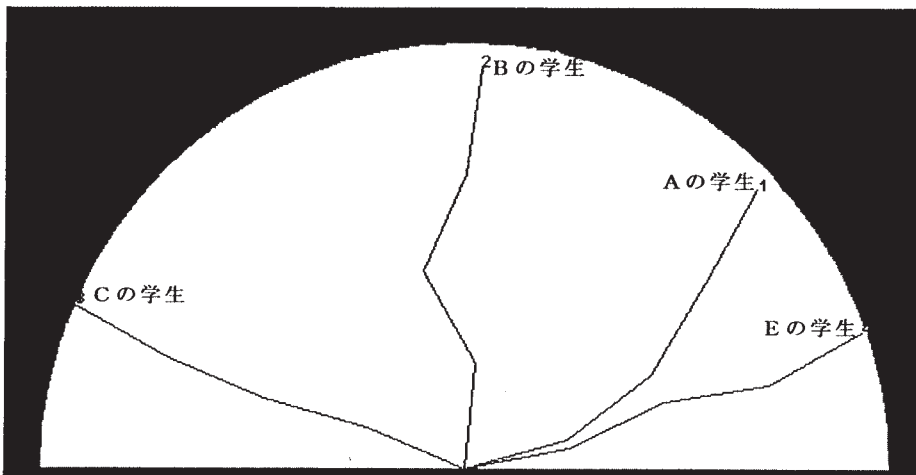


図14 2002年度アンケート調査法基礎における成績別の平均の星座グラフ

(1) 2001年度の認知心理学の場合

図10を見ると、学生の状態のよさでは、C、A、B、D（不可）、E（未受験）の順である。特に、成績Eの学生が左に傾いていること、すなわち北西の位置にあるといえる。これは、成績がA～Dの学生より、望ましい状態で授業に参加していたということになる。成績Eの学生は、他の学生より体調、及び満足度が高かった理由として、まず考えられることは、この科目は4限目に開講されていること、体調が他の時間帯よりも高いと感じていたのであろう。にもかかわらず、次のベクトルであるやる気は、他の学生とそれほど大きく変わらない。すなわち、成績Eの学生は全体的に体調がよくても、そこからやる気を出せない学生であったといえる。逆に、成績Aの学生を見ると、体調のベクトルがほぼ東を向いているのに対し、やる気のベクトルはほぼ西を向いている。これは、成績Eの学生とは反対で、体調が悪いと感じているが、やる気が高いこ

とを示している。すなわち、体調がよくてもそれほど勉学に対するやる気が出てこない学生と、体調が悪くても何とかやる気を出して勉学に励もうとする学生との差があったと考えられる。

この結果から、教育的フィードバックを考えると、体調がよいのにやる気が今ひとつ出ない学生に対して、なぜやる気が出ないのかについて質問し、その結果から何らかの工夫を凝らした授業に変える必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、授業計画の段階で、やる気が今ひとつ出ない学生のための相談の時間を設けるなどの工夫が必要であると考えられる。

しかし、成績Eの学生のほとんどが途中で脱落した学生であるのに、授業に対する満足度が高かったのは何故であろうか。満足度の次のベクトルである理解度を見ると、他の学生とそれほど変わらないということから、どうも授業の内容を理解したから満足したというわけではなさそうである。成績Eの学生は何に満足したのか、学生から聞き出すべきであったと考えられる。

さらに、成績Cの学生が北東の位置にある。これは、成績がA、B、Dの学生より、望ましくない状態で授業に参加していたということになる。成績Cの学生は、他の学生より授業開始前の状態が低かったと言える。これらの結果から、教育的フィードバックを考えると、他の学生より授業開始前の状態が低い学生に対して、**図10**のような星座グラフを見せ、もっと体調管理をしっかりとすることを心がけたり、やる気を持って授業に臨むことがよい成績につながる可能性があることなどをアドバイスすることが重要であると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、1番最初の授業で、過年度のデータである**図10**のような星座グラフを学生全員に見せて、体調ややる気をしっかりと管理しないと、ギリギリでしか合格できない可能性が高いなどのアドバイスをすることが重要であると考えられる。

(2) 2002年工業科教育法 I の場合

図11を見ると、成績E（未受験）の学生が西北西の位置にある。これは、成績がA～D（不可）の学生より、望ましい状態で授業に参加していたということになる。しかし、やる気のベクトルに関しては、ほぼ北を向いているので、他の学生と比べてもそれほど大きな差はない。すなわち、工業科教育法 I において成績Eの学生は、体調がよく、授業にも満足しているし理解もしているが、やる気はそれほど高くないと自己判断している。この結果だけを見ると、成績Eの学生は、わざわざ土曜日まで大学に来て、大学の卒業単位には全く関係のない教職課程科目を受講するという価値観に乏しいので、体調もよく、授業にも満足し、授業内容も理解しているが、やる気が出ず、その結果、成績がEになったと考えるのが妥当である。

これらの結果から、教育的フィードバックを考えると、やる気があまり高くはない学生に対して、本当に教員を目指したいのか、なぜこの授業を受講したのかということ聞き出し、それなりのアドバイスをするよう心がける必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、授業の計画段階で、教職課程科目に対する価値観の教育を徹底するような授業内容を盛

り込む必要があると考えられる。

さらに、成績B、Dの学生が北東の位置に、成績Cの学生はほとんど東を向いていることが分かる。これらの学生は、最後まで頑張って受講しているにも関わらず、成績Aの学生（北西の位置）と、かなりかけ離れていることが分かる。これは、体調、やる気、満足度、理解度の全てのベクトルにおいて、成績Aの学生よりも低い（東に向いている）ためである。特にやる気のベクトルに関しては、成績B、C、Dの学生と成績Aの学生では、ほとんど反対の向きになっている。

これらの結果から、教育的フィードバックを考えると、授業の参加状態があまり望ましくない学生に対して、体調ややる気の管理方法、さらにはなぜ授業に満足しないのか、理解度の程度が低いのはなぜかなどに対する相談を頻繁に行うことで、学生に奮起を促すような機会を設ける必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、1番初めの授業で星座グラフを見せて、成績Aの学生の参加状態と成績B、C、Dの学生の授業の参加の状態が大きく異なることを明示し、成績Aの状態に少しでも近づけるよう奮起を促すような指導を行う必要があると考えられる。

(3) 2002年度工業科教育法Ⅱの場合

図12を見ると、成績A、Bの学生が西北西の位置にあるのに対し、成績C、E（未受験）の学生は北東の位置にあることが分かる。特に、成績Aの学生は、授業開始直後の体調ややる気は成績C、Eの学生とほとんど変わりはないが、授業終了時の満足度、理解度のベクトルは西に傾いており、その結果、西北西に位置したことになる。すなわち、図12においては、授業開始直後の体調ややる気ではなく、授業終了時の満足度、理解度が成績に大きな影響を与えているのではないかと考えられる。工業科教育法Ⅱの授業の内容は全てミニ授業という模擬授業演習形式であるので、ミニ授業という形式に満足し、そこから多くのことを学びとった学生は、成績がAやBになる可能性が高く、逆にミニ授業という形式に満足できなく、学びとるものが少なかった学生は成績がCか、もしくは途中で脱落する可能性が高い。

これらの結果より、教育的フィードバックを考えると、授業終了時の満足度や理解度の程度が低い学生に対して、ミニ授業形式の何に満足がいけないのか、ミニ授業から学んだことは何かを聞き出したり、さらに満足度や理解度の程度が高い学生が、低い学生に対して授業の受け方やどのような考え方でミニ授業を見て、何を学びとろうとしているのかなどについてアドバイスを与える機会を設ける必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、1番最初の授業を行うときに、ミニ授業を行う価値や、どのようなことを学びとって欲しいのかということを、教員から十分に説明する必要があると考えられる。

(4) 2002年度情報組織管理論の場合

図13を見ると、成績Aの学生が西北西に位置しているのに対し、成績B、C、E（未受験）の

学生は北東あたりに位置していることが分かる。これは、成績Aの学生の全てのベクトルが、成績B、C、Eよりも高い（大きく西に傾いた）結果である。すなわち、成績Aの学生は、全ての項目で成績B、C、Eよりも非常に望ましい状態で授業の望んでいたといえる。さらに、成績Bの学生よりも成績C、Eの学生が、成績Cの学生よりも成績Eの学生がより東に位置しており、体調、やる気、満足度、理解度が成績に直接反映している例であるといえる。

これらの結果より、教育的フィードバックを考えると、体調がすぐれず、やる気も出ていない、さらに授業に満足せず、理解もできていないと自己判断している学生に対して、教員側から何らかのアドバイスをしよう積極的に働きかけることが重要であると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、過年度のデータである図13のような星座グラフを最初の授業時に学生に提示し、体調ややる気を自己管理して授業に臨むことが重要であることや、その管理方法などを説明する時間を授業計画に設けたり、情報組織管理論の授業が将来SEを目指す学生たちを対象とした授業であるので、それらの学生が授業に何を望んでいるのか、何が分からないのかなどについて事前調査を行い、その結果を授業計画に盛り込むことが重要であると考えられる。

(5) 2002年度アンケート調査法基礎の場合

最後に図14を見ると、成績A、E（未受験）の学生が北東から東北東に位置していることが分かる。成績Eの学生が東北東に位置していることは理解できるが、成績Aの学生が北東に位置しているのはなぜであろうか。また、成績A、B、Cだけに注目してみると、成績が低くなるに従って西に位置していることが分かる。これは、自己判断させた体調、やる気、満足度、理解度と、教員がつけた成績とが正反対になっている例である。この理由として、成績の低い学生は、体調がよく、やる気があってもそれが空回りしている可能性があり、授業に満足し、授業内容を理解できたと自己判断したとしても、本当に理解できたのかどうかという自己評価を怠ったり、自分の理解力を過大評価するという意味で、自己評価能力に欠けていたのではないかと考えられる。また、成績の高い学生は、体調がよくなく、やる気が少ない状態でも、学びとるべきポイントをしっかりと把握していると考えられ、授業に不満を持ち、授業内容が理解できなかったと自己判断したとしても、自分の理解力を過小評価するという意味で、自己評価能力に欠けていたのではないかと考えられる。

これらの結果から、教育的フィードバックを考えると、授業の参加の状態が高い学生に対して、体調のよさややる気が勉学に対して空回りしていないか、さらに本当に授業内容を理解しているのかについて、自分自身をもう1度見つめ直すよう指示することが重要であると考えられる。さらに、授業の参加の状態が低い学生に対しても、自分自身をもう1度見つめ直すよう指示する必要があると考えられる。また、教育的フィードフォワードを考えると、授業計画に小テストを多く盛り込んで、授業内容の理解度を問う機会を設けたり、その小テストの結果や自分自身の体調ややる気などと比較して分析させるなどして、学生の自己評価能力をつけさせるための時間を設ける工夫が必要であると考えられる。

第5.3節 授業別による学生の主観的データの傾向

5つの授業1つひとつに注目して、星座グラフを用いて情報表示を行ってきたが、我々は星座グラフを見て分析するうちに、授業の違いによって学生の参加状態の傾向が異なっていることに気付いた。そこで、この節では、授業の違いによって、学生の参加状態の傾向がどうなっているかを、星座グラフにより明らかにしようと思う。図15に、科目別による学生の主観的データの傾向を表した星座グラフを示す。

図15を見ると、認知心理学と工業科教育法Ⅱは北西に位置していることに対して、工業科教育法Ⅰ、情報組織管理論、アンケート調査法基礎は北北東から北東あたりに位置していることが分かる。このことより、全体的に認知心理学と工業科教育法Ⅱの方が、工業科教育法Ⅰ、情報組織管理論、アンケート調査法基礎よりも、学生の授業の参加状態が望ましいといえる。認知心理学に関しては、最初の授業で認知心理学に興味を持ってもらうための実験を行って、学生の興味を引きつけた事や、過去の合格率が低いので、頑張らないとなかなか合格できない事実を伝えたりした結果ではないかと考えられる。工業科教育法Ⅱに関しては、全授業内容がミニ授業であり、ミニ授業を行うことはもちろん、ミニ授業を行うまでに指導案や授業計画について、指導者の石桁から合格をもらう必要があるので、相当頑張らないと単位が取れないという結果ではないかと考えられる。

これらの授業は日程的に併行して行われたわけではないので、この結果を教育的フィードバックで考えることはできない。しかし、教育的フィードフォワードで考えると、工業科教育法Ⅰや情報組織管理論、アンケート調査法基礎の授業において、最初の授業で学生の興味を引き付けるような授業内容を盛り込んだり、学生の気を引き締めるような説明を行ったり、学生に何らかの発表を行わせたり、その発表の計画を教員とともに相談を繰り返しながら立てていくというような内容を授業計画に入れたりすることにより、学生の授業の参加の状態をより望ましい状態に持っていけるのではないかと考えられる。

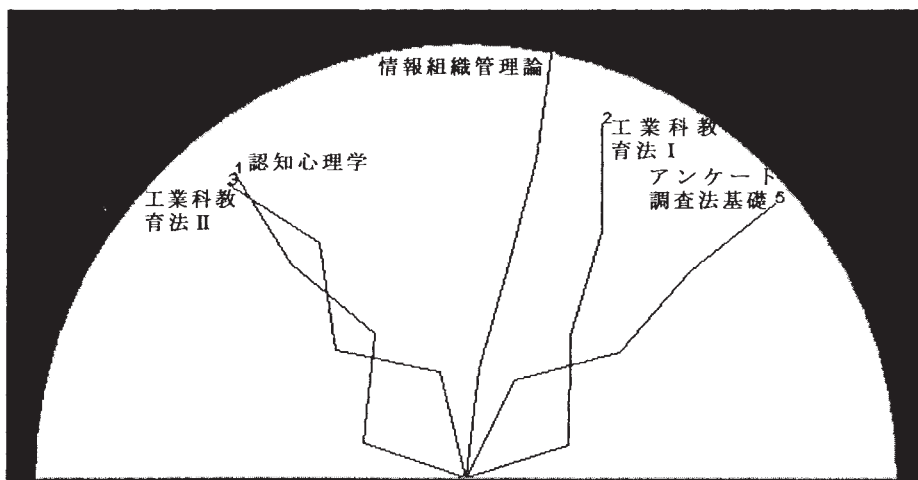


図15 科目別における学生の主観的データの星座グラフ

第6章 考察

我々は、星座グラフという情報表示の方法を用いて、学生が主観的に判断した体調、やる気、満足度、理解度のデータから見た大学の授業分析を行ってきたが、その結果、以下のことが明確になった。

- ① 成績別に学生のグループを作り、A～Eのグループ毎に主観的データの傾向を星座グラフで表すことにより、直観的に学生の傾向を把握することができるようになった。このことで、平均値を表した数表を見るよりも、数多くの改善点を見出すことができるようになった。
- ② 教育的フィードバックと教育的フィードフォワードについて、考察することができるようになった。

これらの結果より、星座グラフによる授業分析は、効果があると考えられる。しかも、統計や多変量解析などといった専門的な知識をそれほど必要とせず、星座グラフを描画するためのプログラムさえ用意すれば、簡単に情報表示することができるため、教員が授業分析のために割く時間や労力を軽減することが期待される。

我々の例においても、5つの科目で星座グラフを用いて、学生が主観的に判断した体調、やる気、満足度、理解度のデータからの分析を行ったが、これまでの研究では見えなかった側面が見えるようになり、そこから刺激を受けて、様々な授業改善案（一種のインストラクショナル・デザイン）が浮かび上がってきた。

しかし、これらの授業改善案を実際に実施し、どれだけの教育的効果があったのか、学生の反応はどうだったのかといった検証はまだ行っていないので、今後の課題の1つとして挙げられる。

あとがき

大学授業とは、その大学の教育力を象徴する1つの項目であり、全入時代に突入しようとしている今、学生が大学側にその教育力を求める限り、我々は大学授業の研究を積極的に行い、大学の授業を改善し続ける必要がある。恐らくは、多くの大学の教員の方々はこのことに気付き、大学の授業を改善する方法を考えて研究を行ったり、さらには様々な工夫を凝らして学生に興味を持たせるような授業計画を考えるなどして、積極的に教育に目を向けられていることと思われる。我々は、その中の一員として、授業分析の一方法を提案した。

我々は、本論文を通して、授業研究はその工夫ひとつで興味のある分野であることを再認識させられた。星座グラフはすでに25年以上も前に提案された手法であるし、学生の主観的なデータを用いた研究もこれまでに多く行われてきている。この既存の方法を組み合わせることにより、これまでに把握し難かった部分も明確に表現でき、そこから新たなアイデアが浮かび上がるの

である。すなわち、授業の分析を行う際に、どのような視座に立って考えるのか、どのような視点から分析するのか、またどのような価値観から授業分析を行うのかによって、授業研究はさらに発展されるものと期待される。この授業研究の発展は、同時に学生の学習意欲を高め、積極的に何かを学ぼうとする学生を多く生み出し、そのことが高等教育機関の更なる発展に、例えば具体的なインストラクショナル・デザインにつながると思われる。

<参考文献>

- 1) 佐藤東洋士：「今後の人口動態の変化予測と大学個性化の可能性」, 大学教育学会誌, 第22巻, 第2号, pp.18～26(2000)
- 2) 天城勲：「あらためて大学教育を考える－実学を考える」, IDEセミナー報告書 大学教育再考, 民主教育協会(2002)
- 3) 読売新聞：「学生引き付ける努力を－大学関西フォーラム「教育力」テーマに議論－」, 読売新聞記事, 第18284号(2003.12.6)
- 4) 藤岡完治：「大学の授業はどのように行われ、学生は何を学んでいるか」, 大学教育学会誌, 第24巻, 第1号, pp.74～88(2002)
- 5) 三浦麻子, 藤原伸彦：「情報を「攪拌」するグループウェアを用いた集団アイデア創出活動」, 教育システム情報学会誌, Vol.20, No.2, pp.170～178(2003)
- 6) 宮川裕之, 中條安芸子, 佐久間拓也：「オンデマンド型遠隔授業の実現と評価」, 教育システム情報学会誌, Vol.20, No.2, pp.143～150(2003)
- 7) 畦地真太郎, 三浦麻子, 篠原一光, 町田佳世子：「e-learningにおけるデジタル・アウェアネスの効果」, 教育システム情報学会誌, Vol.20, No.2, pp.227～233(2003)
- 8) 奈良雅之, 小原晃, 錦織由紀：「大学体育実技における授業の目標と成績評価に関する調査研究－学校類型による比較検討－」, 大学教育学会誌, 第22巻, 第2号, pp155～161(2000)
- 9) 安岡高志, 峯崎俊哉, 高野二郎, 香取草之助：「授業アンケートにおける学生の達成感と総合評価の関係」, 大学教育学会誌, 第24巻, 第1号, pp123～126(2002)
- 10) 保田卓：「学生による授業評価アンケート調査結果に見る大学教育に対する学生の現状認識と理想」, 大学教育学会誌, 第23巻, 第2号, pp152～159(2001)
- 11) 平野眞：「大学授業に対する「好み」の分析」, 大学教育学会誌, 第22巻, 第1号, pp82～87(2000)
- 12) 古宮昇：「学生から見た、大学授業の望ましい点と改善すべき点」, 大学教育学会誌, 第22巻, 第2号, pp129～135(2000)
- 13) 石桁正士, 末弘剛, 浅羽修丈, 宇治典貞：「受講生カルテによる授業への参加状態の把握と

- 大学授業研究－夏期夜間集中授業を対象として－, 広島大学大学教育研究センター, 高等教育研究叢書57(1999)
- 14) 宇治典貞, 浅羽修丈, 床鍋拓史, 斐品正照, 石桁正士: 「受講生カルテを用いた集中授業での学生の状態の把握」, 大阪電気通信大学研究論集 (人間科学研究) 第2号, pp51~89(1999)
 - 15) 末弘剛, 浅羽修丈, 石桁正士: 「受講生カルテを用いた受講状態の把握による大学授業研究の試み－夏期夜間集中授業を対象として－」, 大阪電気通信大学研究論集 (人間科学研究) 第3号, pp79~101(2001)
 - 16) 末弘剛, 浅羽修丈, 石桁正士: 「受講生の授業参加の状態に影響を与える要因の研究」, 大学教育学会誌, 第23巻, 第2号, pp160~166(2001)
 - 17) 脇本和昌, 後藤昌司, 松原義弘: 「多変量グラフ解析法」, 朝倉書店(1979)
 - 18) 石桁正士編: 「やる気の人間学」, 綜合法令(1998)
 - 19) 石桁正士編: 「やる気の管理学」, 講談社(1988)
 - 20) 石桁正士, 岩崎重剛: 「学生の体調とやる気」, 広島大学大学教育センター、大学ノート第64号(1986)
 - 21) 石桁正士, 岩崎重剛, 横山宏: 「学生の勉学のやる気の状態遷移の分析」, 広島大学大学教育センター, 高等教育研究叢書9 (1991)
 - 22) Tokihiko Niwa, Kenji Fujikawa, Kazuyoshi Tanaka, Mayumi Oyama: 「Visual Data Mining Using a Constellation Graph」, ECML/PKDD-2001 Visual Data Mining Working Notes, pp29~44(2001)
 - 23) 雄山真弓, 丹羽時彦, 藤川健二, 田中義一: 「星座グラフを使った時系列データのパターン判別」, 関西学院大学情報メディア教育センター情報科学研究, 第17号, pp41~50(2002)

付録 1

●2001年度認知心理学における学生の主観的データの平均と成績

学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績
認a	0.85	1.46	0.92	1.08	A
認b	0.50	0.50	0.73	0.82	A
認c	0.33	0.83	1.08	1.00	A
認d	-0.62	2.92	1.85	1.15	A
認e	-0.54	-0.08	0.38	0.62	B
認f	1.09	1.45	1.73	1.64	B
認g	1.85	1.85	1.38	1.15	B
認h	-0.22	0.00	0.89	0.78	C
認i	-0.44	0.67	0.63	0.88	C
認j	0.18	0.55	1.09	1.27	C
認k	0.64	1.18	0.55	0.45	C
認l	0.08	0.83	1.00	0.92	C
認m	0.62	1.08	1.31	1.08	C
認n	0.50	0.33	0.83	1.33	C
認o	-0.67	-0.33	0.25	0.75	C
認p	0.08	0.17	0.18	0.00	C
認q	-0.08	0.54	1.15	0.92	C
認r	0.83	2.92	2.08	1.42	C
認s	1.58	1.92	2.00	2.00	C
認t	-0.58	-0.25	2.33	0.75	C
認u	0.15	0.85	1.23	1.77	C
認v	0.00	0.75	1.33	1.08	C
認w	0.46	0.77	0.92	1.15	C
認x	1.17	1.00	1.08	0.75	C
認y	1.55	0.00	1.45	1.00	C
認z	0.69	1.46	1.38	1.54	C
認aa	0.08	0.83	1.50	1.27	C
認ab	-0.62	-0.38	0.54	0.31	C
認ac	0.25	0.17	0.25	0.08	C
認ad	0.00	0.69	1.15	0.85	C
認ae	-0.08	0.83	1.50	0.58	C
認af	-0.08	0.42	0.42	0.42	C
認ag	-0.25	0.42	0.67	0.50	C
認ah	0.17	2.17	2.25	1.83	C
認ai	2.33	2.58	2.50	2.67	C
認aj	0.83	1.67	1.33	1.17	C
認ak	0.42	2.17	1.25	0.83	D
認al	0.36	1.09	-0.09	-0.18	D
認am	0.45	0.36	1.45	1.27	D
認an	-0.17	1.00	1.75	1.75	D
認ao	1.45	2.27	2.45	2.11	D
認ap	1.00	2.43	2.00	1.86	D
認aq	1.38	1.38	1.08	1.38	D
認ar	-0.83	0.08	0.50	-0.42	D
認as	0.85	0.85	0.38	0.38	D
認at	0.10	0.00	0.40	0.30	D
認au	0.58	0.92	1.67	1.42	D
認av	0.77	0.54	1.69	1.62	D
認aw	1.18	1.73	1.91	1.55	D
認ax	1.50	2.08	2.08	2.00	D
認ay	1.45	1.36	0.91	1.36	D
認az	1.91	2.00	1.73	1.73	D
認ba	-0.92	0.91	0.25	0.67	D
認bb	1.83	1.33	1.67	1.08	D
認bc	0.08	0.58	0.25	0.09	D
認bd	0.67	1.50	1.83	1.92	D
認be	0.67	1.75	1.42	1.25	D
認bf	1.08	1.58	1.75	2.33	D
認bg	0.00	1.18	0.45	0.64	D
認bh	1.36	1.36	1.00	1.27	D
認bi	1.17	0.67	0.67	0.67	D
認bj	0.45	0.64	2.18	1.45	D
認bk	-0.18	1.00	0.36	0.73	D

学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績
認bl	1.92	1.00	1.58	1.00	D
認bm	0.50	0.58	1.42	0.17	D
認bn	1.23	1.31	1.85	0.92	D
認bo	-0.82	-0.55	0.45	1.27	D
認bp	1.46	2.08	1.69	1.62	D
認bq	-0.30	0.00	0.00	0.50	D
認br	-0.31	1.08	0.54	0.69	D
認bs	-0.54	0.23	0.23	0.92	D
認bt	-1.25	-0.25	0.25	0.00	D
認bu	0.00	1.50	0.50	1.00	D
認bv	-0.08	3.00	2.00	2.00	D
認bw	0.33	1.33	1.50	1.75	D
認bx	-0.17	0.17	0.33	-0.08	D
認by	0.27	0.91	0.91	0.82	D
認bz	-0.55	0.55	-0.27	-0.27	D
認ca	1.27	1.55	0.25	0.25	D
認cb	1.08	1.83	2.33	2.33	D
認cc	1.00	1.92	1.00	0.83	D
認cd	1.00	0.83	1.25	0.33	D
認ce	0.91	1.18	1.09	0.91	D
認cf	0.25	0.08	0.92	0.58	D
認cg	1.36	1.82	2.00	1.82	D
認ch	2.15	2.62	2.23	2.69	D
認ci	2.67	2.75	3.00	2.33	D
認cj	3.00	3.00	2.69	2.38	D
認ck	-0.08	0.46	1.38	1.23	D
認cl	0.69	1.23	2.00	1.85	D
認cm	2.38	2.46	2.62	2.54	D
認cn	0.33	0.67	0.83	0.83	D
認co	0.58	1.17	1.00	1.08	D
認cp	-0.08	0.17	1.08	1.08	D
認cq	0.45	-0.45	0.91	0.82	D
認cr	0.85	0.92	1.00	1.17	D
認cs	0.67	1.00	1.08	0.75	D
認ct	0.55	0.91	0.82	0.36	D
認cu	0.00	0.92	0.75	0.83	D
認cv	0.67	0.92	1.25	1.09	D
認cw	0.09	0.36	1.36	1.09	D
認cx	0.27	-0.45	0.00	-0.09	D
認cy	0.54	1.15	0.54	0.77	D
認cz	-0.75	0.58	0.83	0.83	D
認da	0.92	0.67	1.27	1.36	D
認db	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	D
認dc	0.36	0.45	0.36	-0.09	D
認dd	2.45	2.73	1.64	1.73	D
認de	2.77	2.46	2.62	2.38	D
認df	-0.33	0.67	1.00	0.58	D
認dg	1.08	1.00	2.25	1.42	D
認dh	0.75	1.50	1.17	1.67	E
認di	1.88	1.63	2.29	1.86	E
認dj	2.57	1.29	0.43	-0.29	E
認dk	1.83	2.25	2.67	2.75	E
認dl	1.45	0.91	1.64	0.91	E
認dm	0.82	0.73	1.09	1.09	E
認dn	-0.10	1.60	0.40	0.22	E
認do	2.09	2.00	1.91	1.18	E
認dp	1.64	1.83	1.50	1.33	E
認dq	1.08	0.92	0.67	0.25	E
認dr	1.40	1.70	0.20	0.70	E
認ds	0.70	0.00	0.70	0.70	E
認dt	-0.30	-0.10	0.60	-0.44	E
認du	0.60	0.20	1.90	2.56	E

付録 2

●2002年度工業科教育法Ⅰにおける学生の主観的データの平均と成績

学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績	学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績
工 I a	1.54	2.15	1.15	1.31	A	工 I q	1.23	2.08	1.62	1.23	C
工 I b	0.15	0.08	0.15	0.08	A	工 I r	-0.08	2.17	2.00	1.75	C
工 I c	-1.69	2.00	1.92	1.92	A	工 I s	-0.23	-0.08	0.85	0.46	C
工 I d	0.85	3.00	2.00	2.00	A	工 I t	-0.92	1.00	-0.15	0.31	C
工 I e	0.69	1.23	2.38	2.15	A	工 I u	-0.62	0.85	0.31	0.38	C
工 I f	-1.46	-0.77	0.77	-0.31	B	工 I v	-1.36	-0.09	0.70	0.90	C
工 I g	2.62	2.69	2.62	2.46	B	工 I w	-0.08	1.00	1.15	1.46	C
工 I h	-0.38	0.54	-0.31	-0.31	B	工 I x	0.10	1.40	1.30	1.30	D
工 I i	-0.62	1.69	1.15	1.46	B	工 I y	0.00	0.00	-0.08	0.00	D
工 I j	0.46	2.46	1.62	1.85	B	工 I z	-0.31	0.77	1.62	1.23	D
工 I k	-0.54	0.00	0.00	0.08	B	工 I aa	-0.50	1.90	1.20	1.00	D
工 I l	-0.15	1.00	1.31	1.23	B	工 I ab	0.67	1.08	0.83	1.00	D
工 I m	-0.92	0.15	0.08	0.00	B	工 I ac	0.00	-0.50	0.50	2.00	E
工 I n	-0.85	0.62	-0.08	0.08	C	工 I ad	0.00	-1.50	1.50	0.00	E
工 I o	0.08	0.00	-0.46	0.00	C	工 I ae	1.71	2.14	1.86	2.29	E
工 I p	0.70	1.40	1.60	1.70	C	工 I af	0.00	2.17	2.17	2.67	E

●2002年度工業科教育法Ⅱにおける学生の主観的データの平均と成績

学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績	学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績
工 I a	1.54	2.15	1.15	1.31	A	工 I q	1.23	2.08	1.62	1.23	C
工 I b	0.15	0.08	0.15	0.08	A	工 I r	-0.08	2.17	2.00	1.75	C
工 I c	-1.69	2.00	1.92	1.92	A	工 I s	-0.23	-0.08	0.85	0.46	C
工 I d	0.85	3.00	2.00	2.00	A	工 I t	-0.92	1.00	-0.15	0.31	C
工 I e	0.69	1.23	2.38	2.15	A	工 I u	-0.62	0.85	0.31	0.38	C
工 I f	-1.46	-0.77	0.77	-0.31	B	工 I v	-1.36	-0.09	0.70	0.90	C
工 I g	2.62	2.69	2.62	2.46	B	工 I w	-0.08	1.00	1.15	1.46	C
工 I h	-0.38	0.54	-0.31	-0.31	B	工 I x	0.10	1.40	1.30	1.30	D
工 I i	-0.62	1.69	1.15	1.46	B	工 I y	0.00	0.00	-0.08	0.00	D
工 I j	0.46	2.46	1.62	1.85	B	工 I z	-0.31	0.77	1.62	1.23	D
工 I k	-0.54	0.00	0.00	0.08	B	工 I aa	-0.50	1.90	1.20	1.00	D

付録3

●2002年度情報組織管理論における学生の主観的データの平均と成績

学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績	学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績
情a	1.30	1.90	2.20	2.50	A	情ax	-0.20	0.20	0.70	1.10	C
情b	0.30	1.50	1.10	1.10	A	情ay	-0.40	-0.10	0.20	0.50	C
情c	0.10	1.30	1.20	1.20	A	情az	1.00	1.67	1.57	1.75	C
情d	1.70	2.30	2.40	2.60	A	情ba	0.80	0.70	1.40	1.70	C
情e	0.70	0.40	0.60	0.40	A	情bb	1.70	1.90	1.80	1.60	C
情f	1.10	0.40	0.10	-0.20	A	情bc	0.50	0.50	0.20	-0.10	C
情g	-1.22	-0.33	-0.11	0.11	A	情bd	0.50	0.70	0.70	0.60	C
情h	-0.10	-0.20	0.80	1.00	A	情be	0.70	0.60	0.44	0.56	C
情i	0.10	0.30	0.50	0.30	A	情bf	0.30	0.50	0.70	0.90	C
情j	-0.90	0.50	-0.10	0.00	A	情bg	0.20	0.40	0.50	0.70	C
情k	-1.20	-0.10	0.40	0.40	A	情bh	1.33	1.44	1.33	1.33	C
情l	-0.78	1.56	1.89	2.11	A	情bi	-2.00	1.83	0.67	0.17	C
情m	2.90	2.90	3.00	2.90	A	情bj	-0.33	-0.44	0.44	0.11	C
情n	1.56	2.00	2.00	1.78	A	情bk	0.60	1.40	1.50	1.30	C
情o	0.67	1.33	1.67	2.56	A	情bl	-0.71	-0.29	1.00	-0.14	E
情p	0.70	-0.20	0.90	0.90	A	情bm	-1.50	2.00	1.00	0.50	E
情q	-1.60	2.90	2.30	2.50	A	情bn	1.00	1.00	0.00	1.20	E
情r	1.50	2.00	1.60	1.60	A	情bo	0.75	1.00	0.25	0.25	E
情s	-1.50	0.40	-0.50	-0.80	A	情bp	-3.00	1.50	3.00	0.00	E
情t	3.00	3.00	3.00	3.00	A	情bq	0.57	0.86	0.29	0.29	E
情u	2.00	3.00	2.89	3.00	A	情br	2.00	2.00	1.00	0.00	E
情v	-1.80	3.00	3.00	2.90	A	情bs	3.00	3.00	2.00	2.00	E
情w	-0.44	1.00	1.89	1.89	B	情bt	1.89	2.33	2.11	2.11	E
情x	1.00	0.88	0.75	1.13	B	情bu	0.00	1.80	0.80	0.40	E
情y	1.40	1.40	0.90	0.80	B	情bv	-0.14	-0.29	-0.57	-0.83	E
情z	1.67	1.56	1.89	1.33	B	情bw	2.40	1.60	1.00	0.60	E
情aa	0.50	0.63	0.50	0.75	B	情bx	-1.33	-0.17	-0.17	1.00	E
情ab	-0.33	0.33	1.11	1.56	B	情by	0.17	-0.17	0.83	1.00	E
情ac	-0.20	-0.20	0.00	-0.20	B	情bz	0.00	0.60	0.40	-0.20	E
情ad	0.00	1.00	1.56	1.67	B	情ca	1.40	1.20	0.60	0.40	E
情ae	0.50	2.00	1.75	1.75	B	情cb	-0.20	0.60	0.00	-0.40	E
情af	1.00	1.00	2.10	2.10	B	情cc	1.00	2.40	2.60	2.00	E
情ag	1.78	1.44	1.56	1.67	B	情cd	0.00	-0.40	0.80	0.40	E
情ah	1.20	2.00	1.10	1.00	B	情ce	0.20	0.60	0.60	1.00	E
情ai	-1.00	0.40	0.20	-0.10	B	情cf	-1.40	1.00	0.60	-0.80	E
情aj	-1.10	3.00	1.00	0.60	B	情cg	-0.20	0.20	-0.80	0.00	E
情ak	-1.10	-0.40	-0.40	-0.40	B	情ch	0.00	0.50	0.00	0.50	E
情al	-0.60	0.20	0.30	0.00	B	情ci	2.00	2.25	2.25	2.00	E
情am	-0.10	1.00	1.10	1.30	B	情cj	0.33	1.00	0.00	0.33	E
情an	-0.89	1.88	1.33	1.22	B	情ck	-0.20	0.60	0.60	0.80	E
情ao	-0.50	-0.80	0.00	-0.10	B	情cl	-1.00	1.00	2.00	1.00	E
情ap	1.60	0.80	0.00	-0.30	B	情cm	-0.80	-0.40	-0.20	0.20	E
情aq	0.00	0.20	0.30	0.40	B	情cn	-2.00	1.00	1.00	1.00	E
情ar	0.90	2.40	2.30	2.40	B	情co	0.00	0.50	0.00	0.00	E
情as	-0.38	2.88	2.88	2.75	B	情cp	0.60	1.40	1.20	0.20	E
情at	-0.30	0.40	0.50	0.70	B	情cq	0.00	0.00	0.00	0.00	E
情au	-0.78	-0.33	-0.11	0.00	C	情cr	-1.00	0.00	-1.00	0.00	E
情av	0.50	1.10	1.00	0.40	C	情cs	-0.20	0.00	1.50	1.50	E
情aw	-0.20	0.40	1.30	1.20	C						

付録 4

●2002年度アンケート調査法基礎における学生の主観的データの平均と成績

学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績	学生	体調	やる気	満足度	理解度	成績
アa	1.10	0.80	2.00	1.60	A	アz	-0.80	0.60	0.30	0.30	A
アb	-1.90	-0.30	0.40	-0.50	A	アaa	-0.25	0.50	-0.38	0.25	A
アc	0.50	0.50	0.80	1.10	A	アab	0.00	0.13	0.75	0.63	A
アd	-0.50	0.38	1.00	0.50	A	アac	0.40	0.60	1.30	1.30	B
アe	-0.20	0.80	0.50	0.70	A	アad	-1.33	-0.22	-0.11	-0.11	B
アf	-0.22	0.56	0.90	1.10	A	アae	0.38	0.75	1.00	1.25	B
アg	0.38	0.88	0.57	0.57	A	アaf	3.00	3.00	3.00	3.00	B
アh	2.11	2.56	2.11	2.56	A	アag	0.38	0.50	1.00	0.88	B
アi	0.40	1.10	0.80	0.60	A	アah	-0.10	1.70	1.40	0.80	B
アj	0.70	-0.30	0.20	0.50	A	アai	0.00	0.00	-0.20	0.30	B
アk	0.00	0.20	0.60	0.50	A	アaj	0.80	0.10	0.67	0.44	B
アル	0.20	0.10	0.56	0.20	A	アak	0.10	0.60	0.50	0.40	B
アマ	1.22	1.33	1.78	1.44	A	アal	1.80	1.90	2.10	1.50	C
アン	1.40	1.40	1.90	2.10	A	アam	-0.33	-0.11	0.57	0.57	C
アo	0.80	1.90	1.60	1.50	A	アan	0.00	0.57	0.43	0.00	E
アp	-0.60	0.40	0.56	0.78	A	アao	2.00	3.00	3.00	3.00	E
アq	0.22	0.22	2.00	1.56	A	アap	1.00	0.33	1.00	1.00	E
アr	0.22	0.22	1.44	1.44	A	アaq	-0.33	1.33	1.33	2.00	E
アs	0.00	-0.10	0.40	0.40	A	アar	3.00	3.00	1.00	1.00	E
アt	0.30	0.40	0.30	-0.11	A	アas	-1.00	0.00	1.00	0.00	E
アu	-0.40	0.50	2.60	2.40	A	アat	-0.17	1.00	-0.17	1.33	E
アv	-0.30	-0.60	-0.30	0.30	A	アau	0.00	0.25	0.50	0.25	E
アw	-0.89	-0.67	0.63	0.13	A	アav	-0.50	0.50	1.00	0.50	E
アx	0.30	0.40	0.78	0.78	A	アaw	-0.22	-0.56	0.67	0.67	E
アy	-1.40	0.90	1.22	0.78	A						