

## 教育学部における講義「データベース論」のありかた

(教育学部数学教室) 河村 泰之  
(教育学部数学教室) 吉村 直道

### A Perspective on the Lecture "Database Theory" in the Faculty of Education

Yasuyuki KAWAMURA and Naomichi YOSHIMURA

(平成19年6月8日受理)

#### 1. はじめに

1999年3月29日に「学校教育法施行規則の一部を改正する省令」が出され、高等学校において新教科「情報」が必修教科として設置され、基準は「高等学校学習指導要領の全部の改正」という形で告示された。以来、内容については様々な議論がなされ<sup>(1)</sup>、現状にまとまった。時期をほぼ同じくして本学でも教育学部で教科「情報」の教員養成コースが設置された。

本稿では一般的に普及しているデータベース論の講義と比較し、教育学部に求められるデータベース論について言及する。

#### 2. データベース論

##### 2.1 データベースの歴史

データベースは情報の基地(base)の意味で、1950年代にアメリカ国防省で軍事情報を集約したことが語源とされている。1959年にMcGeeは現在でも用いられている機能を提唱した。それらの機能を実現するために、様々なアルゴリズムとデータ構造の研究が重ねられている。1970年頃、一人の天才Coddによって新しいモデルであるリレーショナルデータベースが提唱された<sup>(4)</sup>。長年の協力者Dateは「Coddの最大の功績は、データベースを科学の領域へ導いたことである」という<sup>(3)</sup>。その後、データベースに関して大きな変革は無いと言っても良いだろう。Dateの言葉からデータベースには工学的な側面と科学的な側面の2つがあることがわかる。

これが一般的なデータベース論の捉え方である。システム実現に向けての工学的な教育と操作を数学的に表現する科学的な教育が求められているため、基礎から学ばせるには総合的な背景が必要である。

##### 2.2 一般的なデータベース論

これまで、データベース論と言えば、特定の企業の研修か、工学部情報系学科のような環境における専門科目の講義が一般的であった。多くの場合、データベース論の目的はシステムエンジニアの養成であり、データベースの設計ができることや、顧客から問題を聞きだしモデル化する能力を身に付けさせることである。資格試験は能力をはかる1つの基準として用いられる。

これらの教育は非常に専門的で、情報科学の基礎科目である「プログラミング」や「アルゴリズムとデータ構造」の知識を前提としている場合も多々ある。

##### 2.3 教育学部のデータベース論

それに対し、教育学部にはいわゆる文系の学生も多く在籍し、基本的な論理演算の訓練すら十分とはいいがたい。高等学校でデータベースの基礎を教えることが講義の目的となる彼らにとって、高度に専門的すぎる知識は必要なく、概念を正確に把握することが重要である。実際には教科「情報」の授業で入門的にデータベースのユーザーを育てることができれば十分であろう。また、本質的に教育学部ではどの講義の中でも、

それぞれの内容に加え教員としての資質を育むことが重要視される。

### 3. 現状調査

本学教育学部で教科「情報」の教員免許を取得するための教科に関する科目「データベース論」は二年生対象の科目となっている。今年度の二年生は2003年から始まった普通高校の教科「情報」を受けた第一陣である。

今年度のデータベース論の講義で、「データベースとは？」のアンケートをとってみた。すると、多くの学生がMicrosoft Accessの名を挙げ、おこずかい帳や住所録管理などと言った入門として扱う典型的なテーマを答えてきた。あとでわかったこと<sup>※</sup>だが、一年生の講義「コンピュータ演習II」でMicrosoft Accessを経験しているということだった。表1に本学部の教科に関する科目の表を掲載する。「コンピュータ演習II」という科目名から内容が想像できなかったが、次回のカリキュラムからは実情に合わせたよう講義名を修正するような案が練られているようだ。もちろん、その方が望ましい。

さて、Microsoft Accessを利用する授業を半期経験していることがわかった。しかしながら、習熟しているわけではないようだ。「表を作って検索するだけならばMicrosoft Excelで十分ではないか？」という問いに答えられる学生はいなかった。また、操作についてもマニュアル通りに作業しただけでどんな意味があるのか考える機会が少なかったようである。

### 4. 指導要領からの引用と解説

表2に情報Aに関する指導要領の解説でデータベースという単語を含む部分を抜粋した。表3では同様に情報Bの部分を抜粋した。データベースに関して述べるなら、情報Aでは活用に重点を置き、情報Bでは簡単なデータベースを設計したり管理したりする指導が求められている。

しかし、実情ではどうであろうか。情報関連企業に就職したとしてもデータベースを管理することは稀で、ほとんどの場合はデータベースを利用するだけである。まして、現職の高校教員でデータベースを設計できる者の割合は低いと言わざるを得ない。実際には教科「情報」でデータベースを取り扱う高校すら少ない<sup>(2)</sup>。それは、実

際に利用できる有用なデータベースをイメージできる現職教員が少ないことに起因する。教員に素質がないわけではなく、むしろ能力はあるのに触れる機会がなかったためにイメージできない場合が多い。

次節では実際に教員となったときに役立つであろうデータベースの実例を取り入れた講義を提案する。

### 5. 提案内容

教育学部の学生には常に教員となることを心がけるよう指導すべきである。学校で役に立つものとして、担任業務をイメージさせ、主に成績管理をするためのデータベースを設計する課題について提案する。実際の経験を元に、具体的に高等学校における担任業務においてデータベースが利用される機会を考える。

#### 5.1 データベース利用例

##### ・個人調書

生徒の名前、生年月日、住所、両親の名前、出身中学校などの情報である。これらは個人情報の中でも特に慎重に扱わねばならない。

##### ・成績

各定期試験と実力試験の結果を記録する。入門的なデータベース演習としてイメージが容易で、入力方法や出力内容によって中級向けに課題を工夫することもできる。例えば、実力試験では学校内の順位だけでなく様々な統計情報を計算できるようにし、進路指導に役立たせる。選択科目を考慮することで成績の管理はかなり複雑になる。

##### ・課外活動

部活動や生徒会活動の記録をつける。保護者懇談のときに利用したり、卒業時の調査書を作成するときに必要となる。しかし例えば部活動については詳細な活動内容や公式な成績は顧問しか把握することができないため、担任は生徒から話を聞き顧問から情報を集めるしかない。学年の途中で退部したり入部したりすることも多く、どの生徒がどこで活動しているか把握することは難しい。

##### ・自転車登録等

例えば自転車通学に用いる登録情報は多くの高等学校で保有している。学内では登録のない自転車を整理したり、マナーの悪い停め方を注意することに

※注 4月採用だったため、他の科目は科目名以外に詳しい内容までは把握していなかった。

用いられる。しかし、重要なのは外部からの放置自転車などの問い合わせへの対策である。そのため、一人の生徒が複数台登録した自転車を記録しておくことが重要である。どこから問合せがあったとき、新しい番号しか残していないと対応ができないためである。さらに複雑化するのには、弟妹が入学してきた場合に自転車を引き継いでいる場合である。単純なデータベースだと最初に登録した生徒の情報を出力することになり、最新の情報が得られないこともある実用的な例題である。盗難や買い替え等のイベントもしばしばあり、現場では随時更新を求められる複雑な作業である。

## 5. 2 考えられる課題

これらの情報の管理はどの高等学校でも求められていることで、現場では時によってデータベース化されていることも期待されているが、実際にシステムが機能しているのはごく一部の学校だけである。もし現場でこれらの業務に直面したとき、データベースを構築できるスキルが身につけているとたいへん重宝される人材となる。自ら構築することができなくとも、構築が困難な箇所を把握しているだけでシステム化する際にSEと打ち合わせができる。しかし、先にも述べたようにデータベースシステムの構築に関わることは非常に高度で情報系学科の学生でも卒業時にその能力を身につけていることは難しい。指導要領にもとづいて教育をする教員を養成にとりくむ教育学部では主にデータベースを活用する能力を持った学生を育てるべきだろう。そこで先に挙げた実際の担任業務に必要な最低限のデータベースを作成しておき、それを利用する課題を提案する。それらの経験を通して、生徒であったときには考えることの少ない担任の業務を意識させ、教員となる資質を育む。

### ・用意するデータベース

演習に用いる架空の名簿を生成する。日本人に多い姓やその地方に多い姓の割合を考えて収集し、対象とする世代に多い名前をランダムで組み合わせる<sup>※注</sup>。稀に、明らかに不自然な名前等が生じるのでできあがる架空の氏名はすべてチェックする必要がある。念のため、実在の著名人や受講者と同じ名前も除外

した方がよい。

データベースの演習のための名簿なので演習のときに問題になりそうな同姓同名を数例だけ混在させておく必要がある。統計をとったわけではないが、経験では100人に2組いたら多いと感じるのではないだろうか。すなわち、自然に同姓同名の学生を複数組混入するためには200～300人程度の名簿が適切である。

### ・課題1：クラス分け

ここで作った名簿を元にクラス分けを行う。男女比を均一化することが望ましい。実際の高等学校のクラス分けでは、学力差や人間関係を考慮している場合もあることを説明しておくことと学生は興味を持つ。このクラス分けを課題にしてもよい。クラス分けに必要な情報を名簿から抽出する処理は、入門的な統計処理である。ここで、学力も男女比も均等になるようなクラス分けを自動化しようとする、最適化問題を解くことに相当するのでデータベース論の講義には適した方法ではない。やはり、クラス分けのために必要なチェックエリの作成程度が良い。

### ・課題2：成績推移記録作成

次に担任業務を想定して、3年間で起こるイベントを時系列順に紹介する。演習のため簡略化して、成績入力、課外活動の記録は少し経験させる程度でよい。(残りのデータは、自動的に読み込ませるように予め準備しておくことと良い。)これらを使って、三者面談のときの資料作成を課題とする。ここでデータベースが単に情報の蓄積だけでないことを認識させる。いくつかの視点から簡単に問合せができるように活用することが重要だと認識させ、実際のデータベース活用能力を養う。

### ・課題3：調査書作成

3年生の担任の大きな仕事である調査書の作成を課題にする。演習に取り組む学生は、実際に生徒と関わっているわけでもなく、架空の試験成績と課外活動の記録だけで適切な個別の所見等を作成することは期待できない。逆に言えば、この演習を通してどのような視点で生徒を見ればよいか考えさせることができる。このような課題を通して実際の担任業

※注 ランダムで組み合わせるとき、フリガナや性別も同時に扱わないとあとで無駄な苦勞をしてしまう。

務について説明し、教員としての心構えを持っておくように指導する。一見、データベース論とは無関係に思われるがこの点こそ教育学部全般の講義に求められていることであり、いかに講義内容と結び付けるかは、担当する教員や受講する学生の背景によって適切に考慮する必要がある。

## 6. おわりに

専門的知識が不十分な学生に限られた時間で求められる全ての内容を伝えることはできない。教員になったとき、実際に教えることのできる最低限の知識と錬度が必要であるので、データベース論の基礎は演習を通して行うのが良い。重要なのは、データベースを扱うときに、足りない部分があると感じた場合にそれを補うために自ら学ぶための素地を作ることである。

また、在学時に教員の仕事に関連するテーマを取り上げることで実際に教員となるためのイメージ作りに役立ち、より興味を持たせることができる。

情報化は進んではいるものの、まだまだ現場では機械に強い新人が重宝される。実際の業務をデータベースを用いて効率化するスキルを持つことは学生自身のためになる。

## 7. 参考文献

- (1) 高橋参吉：高等学校教科「情報」の現状と大学初年度の情報基礎教育のあり方, サイバーメディアフォーラム, No.6, 大阪大学, September 2005.
- (2) 西之園晴夫：高等学校段階における情報教育カリキュラムの開発と大学教育の連続性に関する研究, 科研総合(A)研究成果報告書, p.201-208, 1996.
- (3) C.J.Date: The Database Relational Model: A Retrospective Review and Analysis. Addison-Wesley (Reading, MA), 2001.
- (4) E.F.Codd: Derivability, Redundancy and Consistency of Relations Stored in Large Data Banks. IBM Research Report, San Jose, California RJ599, 1969.

表1 本学教育学部における教科に関する科目(情報)

| 免許状の種類<br>(免許教科)              | 免許法施行規則に定める<br>科目区分          | 左記に対応する開設授業科目 |       |
|-------------------------------|------------------------------|---------------|-------|
|                               |                              | 授業科目          | 必修 選択 |
| 高一種免<br>(情報)                  | 情報社会及び<br>情報倫理               | 現代情報社会論       | 2     |
|                               |                              | 社会情報論         | 2     |
|                               | コンピュータ<br>及び情報処理<br>(実習を含む。) | データ構造とアルゴリズム  | 2     |
|                               |                              | ハードウェア概論      | 2     |
|                               |                              | コンピュータシステム    | 2     |
|                               |                              | 計測・制御概論       | 2     |
|                               |                              | プログラミング演習Ⅰ    | 1     |
|                               | プログラミング演習Ⅱ                   | 1             |       |
| 情報システム<br>(実習を含む。)            | システム学                        | 2             |       |
|                               | データベース論                      | 2             |       |
|                               | コンピュータ演習Ⅱ                    | 1             |       |
| 情報通信<br>ネットワーク<br>(実習を含む。)    | 情報ネットワーク                     | 2             |       |
|                               | 教育とインターネット                   | 2             |       |
|                               | コンピュータ演習Ⅰ                    | 1             |       |
| マルチメディア<br>表現及び技術<br>(実習を含む。) | マルチメディア概論                    | 2             |       |
|                               | シミュレーション技法                   | 2             |       |
|                               | 現代メディア論                      | 2             |       |
|                               | マルチメディア処理演習                  | 1             |       |
| 情報と職業                         | J a v a 演習                   | 1             |       |
|                               | 現代職業論                        | 2             |       |
|                               | 情報産業論                        | 2             |       |
| 教員の免許状取得のための選択科目              |                              |               | 20単位  |

表2 情報Aからの「データベース」を含む部分の抜粋

|  |
|--|
| <p>ア 情報の検索と収集</p> <p>情報通信ネットワークやデータベースなどの活用を通して、必要とする情報を効率的に検索・収集する方法を習得させる。</p> <p>ウ 情報の収集・発信における問題点</p> <p>情報通信ネットワークやデータベースなどを利用した情報の収集・発信の際に起こり得る具体的な問題及びそれを解決したり回避したりする方法の理解を通して、情報社会で必要とされる心構えについて考えさせる。</p> <p>内容の(3)のアについては、周辺機器やソフトウェアなどの活用方法を扱うが、技術的な内容に深入りしないようにする。イについては、多様な形態の情報を統合的に活用することが必要な課題を設定し、文書処理、表計算、図形・画像処理、データベースなどのソフトウェアを目的に応じて使い分けたり組み合わせたりして活用する実習を中心に扱うようにする。</p> <p>※データベースを含む部分を単純に抜粋しただけなので、ア・イ・ウなどは同じ項目とは限らない。</p> |
|--|

表3 情報Bからの「データベース」を含む部分の抜粋

|  |
|--|
| <p>イ 情報の蓄積・管理とデータベースの活用</p> <p>情報を蓄積・管理するためのデータベースの概念を理解させ、簡単なデータベースを設計し、活用できるようにする。</p> |
|--|

