



連載



情報の授業をしよう! =

本コーナー「情報の授業をしよう!」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生や、高校で情報科を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな内容について、他人にどうやって分かって

もらうか、という工夫やアイデアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)

個人情報活用の軸にした データベースの仕組みに関する学び



長谷川友彦 | 近江兄弟社高等学校

データベースの教育的意義

私たちは、普段の生活の中でふと気がつくと、さまざまな情報システムに囲まれており、それらを意識的あるいは無意識的に利用しながら生きている。コンビニで買い物をしたとき、手元のスマートフォンでSNSのタイムラインをチェックしたとき、ネットで商品やお店を検索したとき、電子マネーで支払いをしたとき——こうした場面でも膨大なデータがデータベースに整理・蓄積され、私たちに個別に最適化されて提供されている。

私たちの生活はデータベースによって支えられており、その存在なしに成り立たないと言ってもよい。そのようなデータベースの役割や仕組みを実感を伴って理解することは、この社会で主体的に生きるための基本的な素養の1つであり、高等学校における情報教育の重要な目標の1つでもある。

データベースは、高等学校「情報I」の学習指導要領の中で「(4) 情報通信ネットワークとデータ

の活用」の中の「(イ) データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること」に位置づけられている。

しかしながら「(4) 情報通信ネットワークとデータの活用」の分野に関する学会や研究会における報告等を俯瞰すると、データの分析や統計手法に関するものと比較して、データベースに関するものは非常に少ないように見受けられる。現に、この5年間で全国高等学校情報教育研究会全国大会（以下、全高情研）において、データベースに関する実践事例の報告は3件のみ（うち1件は私の報告）にとどまっている。

本稿では、私自身がこれまでに実践してきたデータベースに関する授業の展開例を紹介する。年度によっては授業時間数の関係で展開を変更したり、あるいは内容を削減したりといったことがある。そのため、本稿では、現在では実施しなくなった内容も含め、データベースに関する授業でこれまでにやってきた内容を可能な限り紹介しようと思う。



現在に至るまでの経過

本題に先立ち、いかにして現在の授業の流れを確立するに至ったかの経緯について簡単に触れておきたいと思う。生徒の戸惑いやつまづきなどを目の当たりにしながら、試行錯誤しつつ改善を重ねてきた経過がある。

データベースに関する授業は、2010年度「情報C」の授業の中で取り扱いはじめたのが最初である。ちょうど、次の学習指導要領が発表され、次期カリキュラムで「社会と情報」を実施することを考えはじめた中で、そこへつなげるために試行しはじめた。

その後、2013年度に「社会と情報」が始まるころには、おおむね現在の授業の流れの礎が築かれた。このあたりの経緯に関しては、2012年の全高情研第5回全国大会で『「社会と情報」でもデータベースの学習に取り組もう』¹⁾、2013年には全高情研第6回全国大会で「情報を活用し情報社会に参画するためにデータベースを科学的に理解する学習」²⁾でお話ししているので、詳細は割愛するが、すべての高校生たちに学ばせる意義のあるものとして、全国の高等学校で実践されるべきであるということを強調し、基本的なデータベースの学習の方向性を示した。

その後、生田研一郎氏の「個人データの活用はどこまで扱えるか」³⁾の発表の中からヒントを得、個人情報を中心にデータベースへの展開ができるのではないかと考えたところから、現在の授業展開を考えるに至った。

個人情報の活用を軸にしたデータベースの仕組みに関する授業展開

そもそも個人情報とは何か

2005年に個人情報保護法が施行されて以来、「個人情報」というと「保護」というキーワードが脊髄反射のごとく出てくるほど、少し“過”保護といえるほど個人情報保護という考え方は世の中に大きく浸透しているように思う。このこと自体は決して悪いことではなく、むしろ望ましいことではあるよう

に思いつつも、一方でこのこと自体が逆説的に個人情報そのものに対する正しい認識を持つことの妨げになっているのではないかという問題意識を持っている。

個人情報保護法では、個人情報は「生存する個人に関する情報であって、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの（ほかの情報と容易に照合することができることとなるものを含む）。または個人識別符号が含まれるものをいう」と定義されている。

生徒たちに個人情報とはどのようなものかという問いかけをすると、「氏名」「住所」「メールアドレス」など、直接的に個人を識別する情報ばかりに意識が向きがちである。しかし、これだけの認識では、「他の情報と容易に照合することで」個人を識別できるような情報も個人情報に含まれることを十分に理解したことにはならない。

そこで、個人情報には、図-1に示したように、住所や氏名などのように直接的に個人の識別できる狭義の個人情報と、単体では識別困難であっても他の情報との組合せにより個人の識別につながる広義の個人情報があることを説明した。さらに、生徒に対して、広義の個人情報にはどのようなものがあると考えられるかを問いかけ、理解の拡張を図った。

結果、行きつけのお店や通学で利用する駅、自分の趣味や嗜好に関すること、今日の食事の内容など、自身にかかわりのあるありとあらゆることが個人情報になり得るということが導き出される。

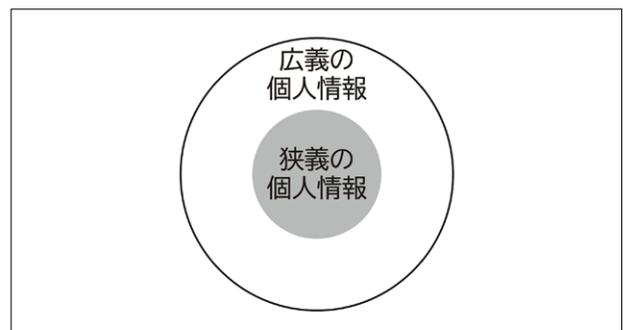


図-1 狭義の個人情報と広義の個人情報

ここで、生徒に対して「なぜ多くのインターネットサービスを無料で利用できるのか」と問いかける。インターネット上のサービスは営利企業によって提供されているものであり、その運営には当然ながら収益が必要である。ユーザーは、個人情報を提供することと引き換えに、サービスを無料で利用できる側面があることを説明する。

その際、提供する情報が住所や氏名などの狭義の個人情報ではないことに注目させる。むしろ、検索履歴や購買履歴、位置情報、視聴傾向といった、単体では個人を特定できない情報であっても、これらを組み合わせることでその人の興味や関心、行動パターン、生活圏などが推測可能となる。つまり、ここで扱った広義の個人情報こそが、サービス運営企業にとって価値を生む資源であることを理解させるのである。

「社会と情報」を実施していたころは、この次の展開として、実際の企業のプライバシーポリシーなどを読み取り、どのような個人情報が収集され、実際にどのような目的でどのように利用されているかを読み取らせるワークを行っていた。こうした活動を通して、個人情報がサービスの価値の創出に用いられる仕組みを、生徒が具体的に理解できるようにしていた。現在は、授業時間数の兼ね合いもあり、この展開は省略し次の内容に統合する形で同様のことを理解できるような展開としている。

個人情報の活用と情報システム

個人情報とは何かについて学んだ後、POSシステムを題材にして、情報システムの中で実際に個人情報（狭義の個人情報）がどのように収集され、どのように活用されているかについて考えさせる活動を行っている。

まず、個人情報の側面をいったん切り離し、コンビニエンスストアで商品が販売された際に収集される情報（販売日時、販売商品、購買者に関する情報）によって、どのようなことが分析でき、どのような活用が可能かを考えさせる。その際、補足情報として、商品のバーコードを読み取ることで商品コード

が取得され、別に用意された商品データベースから商品名や単価、カテゴリなどの関連情報が自動的に紐付いて取り出される仕組みに触れ、情報システムにおけるデータベースの存在を意識させる。

販売された際の情報を組み合わせることで、どの商品がどの時間帯にいくつ売れるかといった販売傾向の分析が可能となり、その結果として適切な商品補充のタイミングや数量の予測ができる。この点については、事前にモデル化とシミュレーションの学習により販売個数の予測シミュレーションを体験していたこともあり、その経験と結びついたことで、より理解が深まった様子であった。

ここまでは、一般的なPOSシステムの活用に関する内容であるが、ここからが本題としての個人情報との関係に踏み込んでいく。店舗がポイントカードを導入することで、購買情報を個々の利用者に紐づけて記録することが可能となる（ここでいう「個人」は、氏名などで直接特定されるわけではなく、一意に定められたIDとして管理されるという意味での個人である）。このことにより、どのような分析や活用が可能になるかについて考えさせる。

まずは、ある店舗で商品を購入した際に、ポイントカードを使用すると、ポイントカード利用履歴データベースにどのような情報が記録されるかを整理させる。ここでは、購入した商品、購入日時、利用した店舗情報が記録されることを扱った。これらの情報を活用することで、ポイントカード会員に対して店舗側（あるいは運営会社）がどのようなサービスを提供できるか、さらにそのようなサービスを提供することによる企業側のメリットについて考察させた。たとえば、ポイントカード利用者の購買傾向や利用店舗の情報に基づいて、よく利用する店舗や商品に関するクーポンの配信などが考えられる。また、企業側としては、リピーターやファンを獲得する効果が期待される。

続いて、あるコンビニチェーンが自社の独自ブランドとしての新商品を試験的にいくつかの店舗で提供したという設定で、ポイントカード利用履歴を活用することによってどのような分析が可能で、今後

の商品戦略にどのように活かすことができるかを考察させた。

ポイントカード利用履歴を分析することで、同じ商品が何人の別のの人に売れたか（トライアル率）、同じ人が繰り返し注文する数（リピート率）を求めることができる。図-2のように4つの象限に整理し、各象限における購買行動の特徴を考察させた。

この分析結果から、象限Aに分類される商品は今後の展開を見直すべき対象であり、象限Dに位置づることが理想である。象限Bに分類される商品は、リピート率を上げるために、品質の改善が求められる。一方、象限Cに分類される商品は、トライアル率を高めるための商品のPRの強化が必要となる。

このような分析は、ポイントカード利用履歴、すなわち個人情報を活用することによって初めて可能となる。たとえば、「商品が100個売れた」という事実があったとしても、それが10人が10回ずつ購入したのか、100人が1回ずつ購入したのかでは、

意味合いが大きく異なる。

生徒たちは、個人情報の活用により、さまざまなサービスの展開が可能であることを実感として理解した。続いて、その基盤にあるデータベースの構造と機能について学んでいくことになる。

関係モデル

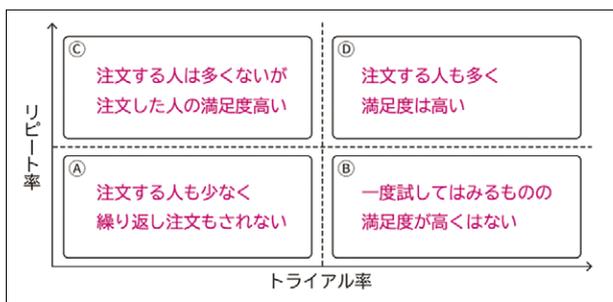
ここから、本格的にデータベースの学習に入っていくこととなる。まずはデータベースとは何かという基本的な説明を、Webショッピングの例やスマートフォン内部の写真や音楽の管理などを取り上げ、日常的にデータベースを利用していることに気づかせる。

データベースにはさまざまなモデルがあるが、本授業では関係モデルを扱う。図-3に示すように、個々に存在するデータの間にある関係性を整理することで、必要な意味や判断に資する情報として扱えるようになる。このように、データの間を関係を表としてまとめたものが関係モデルであることを理解させた。

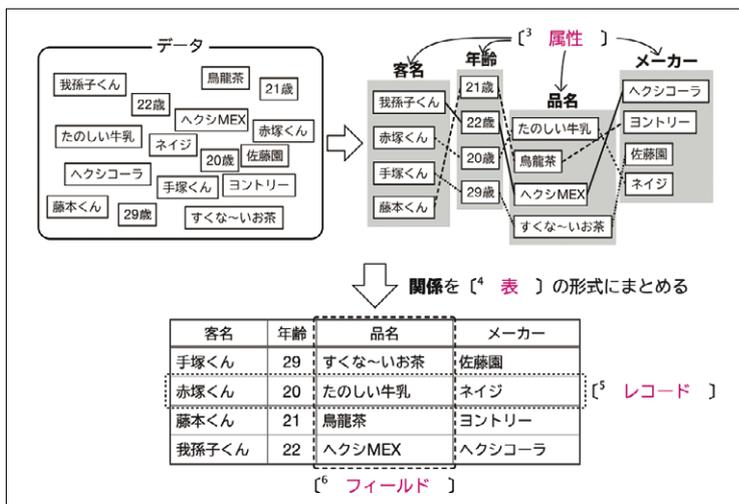
ここからは、関係モデルでデータを整理していく上で、もっとも重要なことがどこにどのようなデータを格納するかという設計について扱う。その設計図に相当するものが関係スキーマである。本来であれば、「POSシステムから出力されるレシートを基に、POSシステムのデータベース設計を行う」⁴⁾といった実践により、実際の情報から設計を体験させることが望ましいと思うが、勤務校の生徒の実情を踏まえ、まずはテーブルを提示し、それを基に関係スキーマを読み取らせる演習を優先した。最終的にはテーブル間の関連や主キーを整理し、実体関連図（E-R図）を描かせることを目標として指導した。図-4に、本授業で扱った問題例を示す。

関係演算

関係モデルにより表形式に整理する考え方は理解したが、ここからはより実践



■図-2 リピート率とトライアル率
生徒に配布した資料には赤字は書かれていない



■図-3 データから情報へ

的に、必要な情報を効率的に取り出し活用する方法を学んでいく。そこで、関係モデルにおける基本的な操作である選択・射影・結合などの関係演算を、SQL を記述させる活動を通して扱った。

以前は、SQL ではなく、日本語でのコマンド入力可能なデータベース学習システム「sAccess」^{☆1}を用いて授業を展開していた。しかし、日本情報科教育学会の研究会にて、SQLの方が「難易度が上がるかと思われたが、生徒の反応としては、『sAccessでの学習より、簡単だ』といった意見が聞かれた」^{☆2}という報告に接して以降、SQLを中心とした授業に移行した。実際、「sAccess」を用いていたときよりも、SQLを用いた授業の方が、生徒の理解度が向上した様子が見受けられた。

実際の学習には、「SQL Online IDE」^{☆2}（オンライン上でSQLを動作させることができるツール）を用い、用意したデータセットを配布して進めた。基本的なSELECT文から始め、結合演算、射影演算、選択演算に対応する例題として提示した。また、集計関数としてCOUNT、SUM、AVGを導入し、配布したデータセットから目的の情報を取り出す演習を行った。

なお、SQLの文法そのものを詳細に扱うのではなく、関係演算との対応を意識することで、操作の意味理解を重視した。生徒に配布している教材では、**図-5**に示すように、SQLによる操作が表データにどのような変化をもたらすかを視覚的に提示し、理解を促した。

☆1 <https://saccess.eplang.jp/#/index.md>

☆2 <https://sqliteonline.com/>

受注番号	商品コード	受注数	受注番号	顧客コード	受注日	顧客コード	顧客名
1025	T201	10	1025	A2607	06/25	A2607	山中商会
1025	R681	5	2040	B3531	06/27	B3531	海山商事
1025	S223	3	2075	C6053	06/27	C6053	川島電気
2040	T321	3	3070	B3531	06/28		
2040	S223	10					
2075	T201	3					
2075	R283	2					
2075	S221	8					
3070	T321	1					
3070	T201	2					

商品コード	商品名	単価
T201	テレビA	85,000
T321	テレビB	90,000
S221	ステレオA	50,000
S223	ステレオB	78,000
R681	レコーダーA	23,000
R283	レコーダーB	25,000

■ 図-4 演習で使用したテーブル例

データの一元化

ここまでの学習で、関係モデルに基づきデータを整理し、必要な情報を取り出す操作を学んできた。利用者側としてデータの取り出し方を理解したところで、次はデータベースを設計する側の視点に立つ必要がある。そこで、関係モデルを適切に設計する上で不可欠な考え方である正規化について学んだ。

正規化を理解する上で重要な概念は、データの一元化と一意性である。ここでは、一意性を「一事実一個所の原則」として扱った。

まず、データの一元化の必要性を理解させるために、生徒たちに表形式のデータファイルを配布した。生徒たちには、この情報に変更が生じたため、口頭で変更箇所を伝えるので、各自でファイルを書き換えるように指示し、あえて短時間で連続して変更箇所を伝えるようにした。生徒たちに正しく更新できたかどうかを確認したところ、できた生徒もいる一方で、入力が追いつかずうまく更新できなかった生徒もいた。この結果は、データのコピーが分散している状態では、情報の完全性を保つことが困難であることを示している。

今度は、教員の持つ表形式データファイルを共有参照状態で開かせ、教員側でファイルの更新を行った。データが一元化されているため、常に最新の状態が全員に反映されていることを確認した。

このことから、情報の完全性を保持するためには、データを一元化して管理することが重要であると、生徒が実感を持って理解することができた。

売上コード	売上日	時間帯	年齢層	性別	商品コード	商品名	種類	価格
040111	4/1	朝	成年	女	S221	サンドイッチ	ファストフード	210
040112	4/1	朝	熟年	女	O113	おにぎり	ファストフード	120
040113	4/1	朝	熟年	男	S225	スナック菓子	加工食品	140
040114	4/1	朝	子ども	男	S221	サンドイッチ	ファストフード	210
040115	4/1	朝	若者	女	O115	お弁当	ファストフード	360
.....

↓ WHERE 種類 = 'ファストフード'

売上コード	売上日	時間帯	年齢層	性別	商品コード	商品名	種類	価格
040111	4/1	朝	成年	女	S221	サンドイッチ	ファストフード	210
040112	4/1	朝	熟年	女	O113	おにぎり	ファストフード	120
040114	4/1	朝	子ども	男	S221	サンドイッチ	ファストフード	210
040115	4/1	朝	若者	女	O115	お弁当	ファストフード	360
040125	4/1	昼	子ども	男	O113	おにぎり	ファストフード	120
.....

※【種類】フィールドの値が'ファストフード'のものが取り出された
※値は必ず' 'で囲む必要がある

■ 図-5 SQLと表の操作の対応

次に、正規化の必要性を理解させるために、あえてセル結合が施された表形式データファイルを配布し、データの操作を行わせた。セル結合が用いられた表では、データのコピーが正しく行えなかったり、フィルタ機能が適切に動作しなかったりと、操作が困難になることを体験させた。これにより、すでに別单元（情報デザイン分野）で学習している「データとデザインの分離」の原則が重要であることを再確認させることができた。

最後に、あえて同一の内容でありながら半角・全角スペースの違いなどの矛盾を含む表形式データファイルを配布し、どのような問題が生じるかについて考えさせた。表計算ソフトのフィルタ機能を使い、データの抽出を行ったところ、わずかな表記揺れによって意図したデータを抽出できないことを確認した。このような不整合は、同一の事実が複数個所に存在することに起因するため、「一事実一個所の原則」に基づいてデータを整理する必要性を理解させることができた。

また、練習問題を通して正規化を行い、関係スキーマや実体関連図を作成させることで、既習事項である関係モデルとの関連付けを図り、理解の定着につなげた。

関係データの利用

次に示す授業は、授業時間数に余裕のあったクラスで実施した内容である。ここまで学んだデータベースの基本的な概念を踏まえ、関係データを実践的に活用する方法について学習した。具体的には、テンプレートに対して関係データを差し込むことで、ネームカード等を一括生成する方法を扱った。

生徒は、事前に配布された関係データ（ID、氏名、ふりがな、ローマ字、グループ）を用いて、テンプレートに自動的に差し込むことにより、ネームカードを一括生成する操作を行った(図-6)。テンプレート側のデザインを変更してもデータ側を修正する必要がない点を確認させ、「データとデザインの分離」の原則の意義を再度強調した。

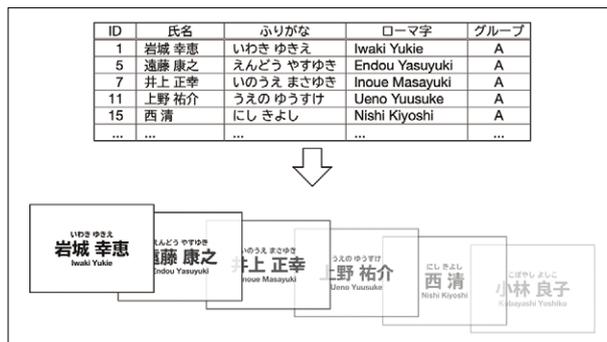
ここまでは、表形式で扱ってきたデータベースの

データであるが、テンプレートに差し込むことで実際に利用する情報へと変換する体験を通して、データベースは単に記録・管理するだけでなく、さまざまなサービスを支える基盤となっていることを実践的に理解させることができた。

生徒の受け止め

今回紹介した授業を受けての、生徒たちの振り返りの一部を紹介する。

- データベースがどのように個人情報を管理・活用しているのか、そしてその情報がどのように効率的に処理されるのかを学ぶことができ、とても興味深かったです。
- 普段私達がスマホで見る広告は私たちが見ているものなどがデータとして収集され、関連させているのだなど、改めて深く理解することができ、社会のデータの活用について知ることができた。
- 実際にコンビニなどで利用されている事例を先生にお話していただいて、システムに関してもですが自分も毎回レジに行くときに気になってしまっています。顧客のニーズに合わせて商品を選べるので店にとっても顧客にとっても win-win な関係性であり今後のシステムの進化がとても気になり、調べてみたいと思った。
- もっと SELECT 文などを使っていろんな結果の出し方を見てみたいと興味を持ちました！！
- 関係演算の SQL は SNS の仕組みに使われている



■図-6 テンプレートにデータを差し込むイメージ

ると知った。一人ひとりのユーザー情報が学習したように関係で繋がっているから、何万もいる中でも一人を見つけ出せる仕組みなんだと理解できた。

- 今回学んだ仕組みが SNS 内で活用され、働いていると考えるととても驚いたし知った上で利用すると凄いなど改めて実感することができました。
- 世の中を良くするためにたくさんの情報が吸い取られていて、それが実際に活用されていて感動した。また、データベースから情報を読み取る関係演算はとても楽しかった。なぜなら、1つの表を見ているだけなのに、少しだけ条件を変えると表の情報が変化するからだ。今後も活用していきたい。

特に注目したいのは、SNS の仕組みを、SQL や関係モデルで学んだことと結びつけて考えている点である。授業では SNS の内部構造を直接的に取り扱ったわけではないが、この単元全体を通して「個人情報がどのように収集・活用されているか」を考えてきたことが、生徒自身の利用実態と学習内容を統合して考える契機となったと考えられる。データベースの学びが、日常生活や実社会のサービスと関連付けて捉える姿勢の育成につながったと考えられる。

本実践により、生徒はデータベースの概念を単なる情報技術としてだけでなく、実社会を支える基盤として捉えられるようになった。日常的に利用する SNS や広告配信などとも関連付けて理解できたことで、情報がどのように活用されているかを主体的に判断する視点が育成できたと考えている。

■表-1 「情報 II」におけるデータベースの単元構成

タイトル	概要
①情報システムの開発	システム開発の手順、システム設計の表現方法など
②情報システムの構成と DBMS	情報システムの処理形態、DBMS の機能と役割
③関係モデル	関係スキーマ、データの正規化
④関係演算	SQL、SELECT 文、集計関数 (COUNT、SUM、AVG)
⑤データの操作	データベースの定義 (データ型、CREATE TABLE 文)、データの操作 (INSERT 文、UPDATE 文)
⑥関係データの利用	テンプレートへの差し込みによる一括生成

カリキュラムの提案

本実践は、すでに十年近く同様の展開で実践しており、基本的にはこの流れを堅持しつつ、必要に応じて改善を図りながら今後も展開していきたい。

本稿では、6 時間分の単元として報告したが、中核となる 3～5 時間目の構成だけでも、データベースの学習の基本事項を十分に扱うことができている。各校のカリキュラムに応じて柔軟に取り入れることで、実践の幅を広げられると考えている。

また、生徒の実情や環境が合うならば、「POS システムから出力されるレシートを基に、POS システムのデータベース設計を行う」⁴⁾ といった活動を追加するなど、さらなる展開も期待できる。

本稿の内容が、データベース単元の授業改善の一助となればと考えている。

付録：「情報 II」での展開

本校では、一部のコースにおいて高校 3 年生次に「情報 II」を選択履修することができる。ただし、履修できるのは文系選択の生徒が中心であり、他教科との兼ね合いから「情報 II」を選択する生徒も少なくなく、選択者の中にはどちらかといえば苦手意識を持つ生徒も多い。

「情報 II」におけるデータベースは、学習指導要領の「(3) 情報とデータサイエンス」のうち、「ア (ア) 多様かつ大量のデータの存在やデータ活用の有用性、データサイエンスが社会に果たす役割について理解し、目的に応じた適切なデータの収集や整理、整形について理解し技能を身に付けること」に位置づけられている。

本校の「情報 II」では、「(4) 情報システムとプログラミング」と関連付け、「情報システムとデータベース」として単元設計を行った。単元全体の流れとしては、おおむね表-1 のとおりである。

このうち、③、④に関しては履修



者の実情も踏まえ、「情報I」の復習を意識し、ほぼ同じ内容としている。データの正規化に第2正規形、第3正規形の説明を追加した程度である。⑥は、授業時間数の都合で「情報I」で実施できなかった生徒もいるため、改めて全員に学ばせる内容として扱っている。

①情報システムの開発では、情報システムの開発工程や開発手順などを説明した後、システム設計の表現方法として、データフローダイアグラム (DFD) や、状態遷移図、ER図などを考える演習を行っている。

②情報システムの構成とDBMSでは、主に座学により、オンライン処理とバッチ処理、集中処理と分散処理、クライアントサーバシステム (3層クライアントサーバシステムを含む) について説明している。また、DBMSの主な機能やデータモデルの種類についても取り扱っている。

⑤データの操作では、会員制ゲームセンターにおけるゲーム利用記録を題材とし、データベースを構築した上で、データの挿入・更新を行う実習を実施した。データベースの定義としてCREATE TABLE文を用い、データ型や主キーの設定について学んだ後、INSERT INTO文やUPDATE文を実行し、実際にデータを操作した。また、操作結果を確認するためにSELECT文を使用することで、すでに学習した関係演算との関連付けを図った。

「情報II」では、「情報I」で身に付けた基礎の上に、データベースに関するより専門的な知識や技能

を積み上げる学習を展開することができた。生徒の中にも、「1年生のときは完璧に理解することはできなかったが、今年は格段に理解力が上がったと思う」「情報Iの復習として、より一層学びを深めることができたかなって思いました」といった振り返りがみられた。「情報I」で得た基礎的理解があったからこそ、さらなる学びへと発展できたものと考えられる。

参考文献

- 1) 長谷川友彦:「社会と情報」でもデータベースの学習に取り組もう, 第5回全国高等学校情報教育研究会全国大会 (2012).
- 2) 長谷川友彦: 情報を活用し情報社会に参画するためにデータベースを科学的に理解する学習, 第6回全国高等学校情報教育研究会全国大会 (2013).
- 3) 生田研一郎: 個人データの活用はどこまで扱えるか, 第6回全国高等学校情報教育研究会全国大会 (2013).
- 4) 神藤健朗: 共通教科「情報」におけるデータベースの授業展開の方向性について, 日本情報科教育学会第6回全国大会 (2013).
- 5) 北辻研人・武本康宏・田邊則彦・兼宗 進: コンビニシミュレーションでデータベースの仕組みを体験する, 日本情報科教育学会第6回研究会 (2016).
- 6) 長谷川友彦: 長谷川先生の日本一分かりやすい「情報I」ワークブック: 授業から受験対策まで, CQ出版 (2024).

(2025年11月30日受付)

本稿で用いた図は、すべて文献6) に示した書籍に収録されている。



長谷川友彦
hasegawa0062@vories.ac.jp

近江兄弟社高等学校理科・情報科教諭。専門は物理学。新教科「情報」現職教員等講習会にて情報科教員免許を取得後、情報科の指導に携わる。