

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 - 実践報告 -

北辻 研人 武本 康宏 田邊 則彦 兼宗 進
清教学園中・高等学校 清教学園中・高等学校 清教学園中・高等学校 大阪電気通信大学
kitatsujikiyoto@seikyo.ed.jp y.takemoto@seikyo.ed.jp tanabe@seikyo.ed.jp kanemune@osakac.ac.jp

高校の情報科の授業でプログラミングの内容が盛り込まれる。大阪電気通信大学と連携し、データベースを元にプログラミングの実習を中心とした授業を展開した。コンビニでの買い物シミュレーションを通し、レジのシステムを中心にデータベースを理解することにより、日常で用いられている社会情報システムの重要性に気付かせることを目的とした。POSシステムだけでなくコンビニ商品の登録や販売記録の閲覧などができるシステムを扱うことにより、高い興味と関心をもって意欲的に実習に参加することができた。これらの実践について報告する。

キーワード：情報の科学、社会情報システム、プログラミング、データベース、シミュレーション

1. はじめに

高校の情報科のプログラミングの学習内容が重要視されている。高校で展開するプログラミングの授業においては、単にアルゴリズムやプログラムを組むことだけに終始するのではなく、社会情報システムとの関わり等を関連して学ぶ必要がある。多岐にわたる社会情報システムの中から、本実践では、データベースを利用したシミュレーションの授業を展開することにした。

データベースの概念理解の導入として、学校図書館のリレーショナルデータベースを例にした漫画教材を用意した。身近な例をもってデータベースの存在を認識することによって興味・関心を持って授業に取り組むことができた。

コンビニでの買い物シミュレーションを行うまでに、データベースにおいて、プログラムの操作を通し、プログラムの果たす役割の理解を図った。

1.1 データベース学習支援システム：sAccessを用いたデータベースの基本学習

ブラウザ上でデータベースを操作し、直感的で、簡単、素早く、わかりやすく学習することを目的に開発されたsAccessは、⁽¹⁾リレーショナルデータベースに対する問い合わせ処理を、ウェブブラウザ上から対話的に操作できるオンライン学習教材である。射影、選択、結合などリレーショナルデータベースの基本操作に1対1対応した操作体系や、それらの処理の前後のデータテーブルを画面上で確認しながら処理を進められるよう工夫されている。

学習素材として、生徒のデータベースに関する概念形成を促進するために、学校図書館の蔵書データベース

スを構築したことを想定し、プリセットデータベースを設定した。

事前に学習していた、漫画教材においても学校図書館を題材としており、データベースを学習する上で、円滑な導入につながった。

対話的な操作をする中で、生徒はどの操作がどのデータリストにどう作用し、その結果どのようなデータが抽出されたのかを、逐次確認しながら試行錯誤的にデータベース操作を試みていた。命令文で使われるコマンド「射影」に対して生徒は、聞きなれない言葉で、どういった動作をする命令なのか理解に苦しんだ。命令文として扱うことのできる生徒は多かったが、「射影」が表の中から必要な列だけを指定して、表から取り出す操作であり、どのような場面で利用されるのか具体的なイメージを掴むのに時間を要していた。

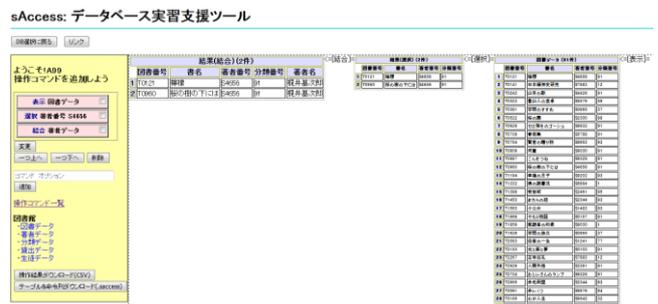


図1. sAccessの操作画面

1.2 SQLエディタ

コンビニ等の商品が事前に登録されているデータベースを使用し、SQL文を入力して操作を行うことができるオンライン学習教材である。1文ごとの入力に対

し、実行結果を得ながら、操作を進めることができる。

これまでは、日本語でのコマンド入力であったが、実際のデータベースでの処理を行う為に、英語での入力となった。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。要因としては、sAccessで使われる「射影」という聞きなれない命令語より、SQL文で使われる「select」の方が意味が理解できるとのことであった。

コンビニシミュレーションで扱った在庫のデータベースの作成は、このSQLエディタを用いて行った。事前に生徒が考えてきた架空商品について、商品名、価格、在庫数、バーコード番号、商品画像等を登録した。ここまでの実習であらかじめデータベースの知識と操作を習得し、社会情報システムとの関連についても触れている。



図2. SQLの操作画面

1.3 PHPエディタ

コンビニシミュレーションで使用したエディタである。コンビニでの買い物シミュレーションの際、POSシステムや在庫表示、売上ランキングを表示する際に使用した。POSシステムの入力画面では実際のレジのように性別・年齢の入力ができるようになっている。バーコードリーダーを使用した入力にも対応し、購入商品の商品名・単価・個数・価格・購入金額が表示される。



図3. PHP エディタの操作画面



図4. POS システム入力画面

2. e-ポートフォリオの導入

本校で導入している e-ポートフォリオには、教材配信や課題提出、相互評価、チャットや日記、成績提示などの機能に加え、学習成果物の蓄積とショーケース作成機能を持ち、学習者を取りまくコミュニティの形成を支援する機能を有する。

Web ベースで PC、タブレット、スマートフォンなど OS やデバイスを問わず利用可能で、生徒や教員だけでなく保護者の閲覧や利用が可能である。システム管理の負担軽減のため、教育クラウドでの展開を前提としたシステムとなっている。

一般的な LMS と大きく異なる点は、単なる「課題の出題・提出」といった「蓄積」の機能だけではなく、生徒同士の情報共有や相互評価、教員による多面的な評価や成績の提示ができる点にある。少数のグループだけでなく、多人数での情報共有や相互評価がリアルタイムで可能となり、意見交換などを行い学習活動の振り返りや反省を通して「学びの PDCA サイクル」を回すことができる。

また、Web ベースのシステムであるため、授業の中だけでの使用にとどまらず、適宜授業外でのコメントの書き込みや確認が可能である。

教育 SNS に近い側面を持つが、本システムを通し地域社会や保護者、教員などの学習者を取りまくすべてのステークホルダーに対する説明責任とコミュニティの形成につながることを想定して導入している。

3. コンビニ・シミュレーション

3.1 商品登録

事前に生徒へ、コンビニでの買い物を想定したシミュレーションに使用する商品の「バーコード」「商品名」

「メーカー」「価格」「画像URL」「在庫数」を考えてくるよう指示した。

商品登録の際には、前述のSQLエディタを使用してデータベースを作成した。入力事項が多く、SQL文が長文になり入力ミスが多発した。授業の大半を1行のSQL文を入力する時間として費やすことを避けるため、商品登録用の入力フォームを作成し対応することにした。生徒は事前に考えてきた項目のみを入力し、SQL文の入力の補助とすることにより、ミスの大幅な減少と時間短縮に繋がった。これによりスムーズに入力し、次のステップへ進むことができるようになった。

バーコード	商品名	メーカー	価格	
1234567891234	あいう	えおか	300円	
4530503024525	平和ジュース	peace of peace	500円	
4580309540644	BrainMusic	Brain revolution	49800円	
4901066230971	レッドオレ ンジまん	PIG	120円	
4901306056645	ゆずジュース	KAGOMA	110円	
4901330591335	バンドメーカー	YAMAHO	100000円	

図5. 登録商品一覧表

3.2 買い物シミュレーション

生徒は、二人で組み、店員と客の役を交互に行う。客になった生徒は、登録商品一覧表より購入商品を選択し、店員の生徒へ伝える。伝える際には、購入する商品・金額を入力するワークシートに記入するようにした。

伝えられた店員役の生徒はその商品の商品コード(バーコード番号)をPOSシステムの入力画面へ入力、性別・年齢層を選択し、合計金額を客に伝える。バーコードリーダーを4台準備し、希望する組には使用できるようにした。

また、順次在庫表と売上ランキングを表示することによって商品表などのデータベースとの連携を認識し、リレーショナルデータベースが成立していることにより、それぞれの結果が出ていることを学ばせるよい機会となった。

3.3 ソースコードの読み取り

コンビニシミュレーション後、レジのPOSシステムのソースコードの読み取りを行った。ここでは、全て

のソースを理解することを目的とするのではなく、これまでに学習してきた、データベースで使われているSQL文を探すことを目的とする。

これによって、普段の生活で関わりのあるシステムから、これまでの授業で扱ってきたデータベースが密接に関係していることに気付かせる意義がある。今回の1つのソースからは、5~7か所程度SQL文が見つかるが、どれもSQLエディタを用いた授業で頻繁に取り扱ったものであり、特別なものはない。よって、これまでに習得したデータベースについての内容が社会の中で活用されているという新たな気付きを与えることができた。

3.4 取り組みの様子

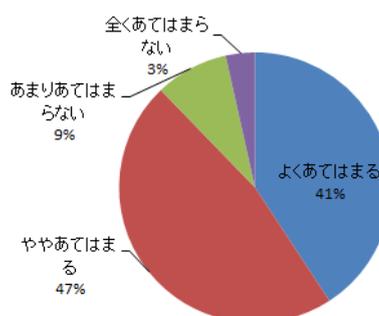
生徒は、非常に熱心に取り組むことができた。自らが考え登録した商品であること、またクラスの生徒が入力した商品であることに親近感と親しみを持つことが出来た。これによって、興味・関心の度合いが高まり生徒の積極的な学習に取り組む姿が見られた。また、シミュレーションでありながら、実際のコンビニ店員と同じようなレジ操作ができることで、実体感を持って取り組むことが出来た。



図6. 登録した商品を確認の様子

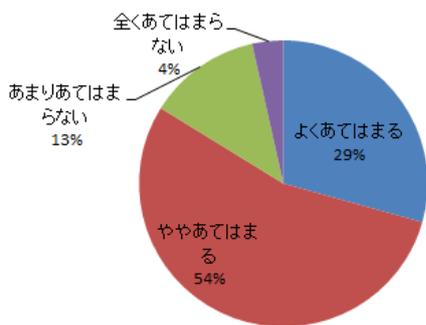
4. アンケート

本授業時間の最後に、e-ポートフォリオを使いアンケートを以下の内容で行った。

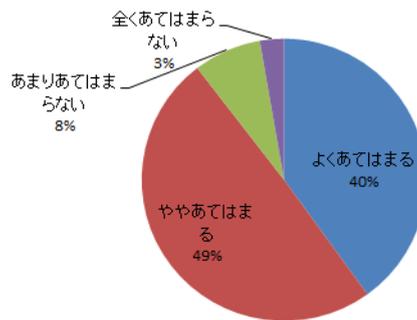


質問1: 授業は楽しかった

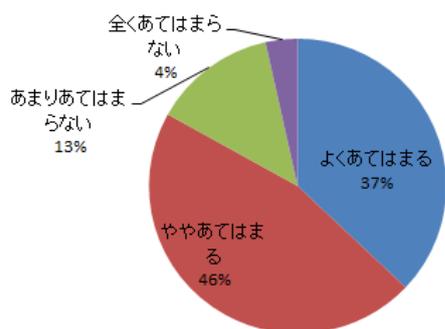
図7. 授業アンケート1



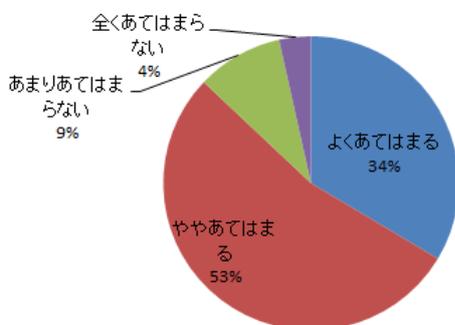
質問2：学習内容について関心を持った
図8. 授業アンケート2



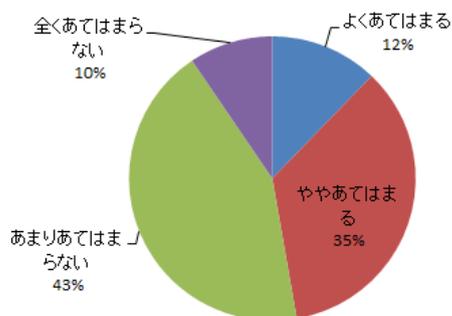
質問6：新しいことを学ぶことができた
図12. 授業アンケート6



質問3：今後もこのような授業を受けてみたい
図9. 授業アンケート3



質問4：学習内容について理解できた
図10. 授業アンケート4



質問5：学習内容は難しかった
図11. 授業アンケート5

質問7：自由記述 感想や意見など（一部）

- ・SQL文なんて日常で出てくることなんてないと思っていたのに、コンビニのレジや駅の改札などの身近なところに使われているのでびっくりしました。
- ・みんなが面白い商品がたくさん作っていたのでとても楽しい授業でした。SQL文がプログラム文にあるのに少し驚いたり、まだあまりわからないけど、仕組みに関わるというのは凄いと思ったし、もっと知りたいと思いました。

5. おわりに

意欲的な姿勢で積極的に取り組むことが出来たと実感している生徒が圧倒的に多い。また、内容理解の実感もそれに伴っている。しかし、難易度については、難しいと感じる生徒とそうでない生徒が半数ずつとなった。新たな分野として効果を期待されるプログラミングの授業において、データベースを学ぶ中でプログラムの果たす役割の理解に、今回実践した学習カリキュラムが有用であることを示すことができたと考える。

謝辞

本実践報告をまとめるにあたり、大阪電気通信大学兼宗研究室の学部生並びに大学院生、岡山大学長瀧准教授、武庫川女子大学の白井助教を始め多くの方々にご助力いただきましたことを、心より感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 長瀧 寛之, 中野 由章, 野部 緑, 兼宗 進, “データベース操作の学習が可能なオンライン教材の提案”, 情報処理学会論文誌(2013)
sAccess: <http://saccess.eplang.jp/>
- (2) 北辻 研人, 田邊 則彦, “e-Portfolioの導入と課題”, 第8回全国高等学校情報教育研究大会(2015)