

高校教科「情報」におけるデータベース授業のための 学習支援ツールの提案と普及促進への取り組み

長瀧 寛之^{1,a)} 野部 緑^{2,3,b)} 中野 由章^{4,3,c)} 當山 達也^{3,d)} 兼宗 進^{3,e)}

概要：現在，高等学校の「情報の科学」では，データベースの学習が必須となっており，また「社会と情報」においても，コンビニエンスストアの POS システムなど，データベースを利用した身近な情報システムが学習題材として扱われている．そこで，効果的なデータベース学習を行う環境として，データベースの基本操作を体験できるオンライン学習ツール「サクセス (sAccess)」を開発した．

本稿では，データベース学習環境としてのサクセスの特徴を紹介し，高校のみならず，大学も含めた“非情報系の学習者を対象とした情報基礎教育”での幅広い利用を促すための取り組みについて述べる．

1. はじめに

平成 25 年度より実施されている高等学校学習指導要領では，共通教科「情報」の科目「情報の科学」において，データベースの学習が必須となっている．また「社会と情報」においても，コンビニエンスストアの POS システムなど，データベースを利用した身近な情報システムが学習題材として扱われている．このことから，データベース学習は情報を専門としない学習者を対象とした情報教育において重要な位置を占めると考えられる．一方でデータベース学習は，これまで高等学校で実施された事例は少ないのが現状である [1]．

そこで著者らは，授業内演習としての利用を想定した，データベースの基本操作を体験できるオンライン学習ツールサクセス (sAccess) を開発した [2][3][4]．これまでに，実際の教育現場で本ツールを活用した実践を行い，データベース学習環境としてのサクセスの有用性を確認している．そこで現在は，全国の高校・大学の一般情報教育での活用を目指して，システムの継続的な改善を行いつつ，情

報教育の現場への普及促進へむけて活動を行っている．

2. 高校教科「情報」におけるデータベース学習の現状

データベースは，「情報の科学」の幅広い学習項目のうちの 1 つである．つまり学習項目としては必須とされながら，授業として割ける時間は限られている（50 分授業で数回程度）．その限られた時間の中で，データベースの概念やその意義を，“データベースに実際に触れる実習”を通して理解することが学習者に求められている [5][6]．

「情報の科学」の教科書の多くは，データベースとしてリレーショナルデータベース (RDB) を題材としており，“選択”“射影”“結合”といった関係代数の演算による操作，データベースのスキーマ設定や正規化の仕組みなどが，そのままデータベース操作技術として登場している．一方実習用ソフトウェアとしては，多くが Microsoft Access (一部 Excel もあり) を前提としており，その操作体系は実務上の利便性を考慮しているためか，RDB の概念と Access 上の操作が単純に対応していない．そのため，単純に Access を使ってデータベース実習を行うと，学習者の混乱を招きやすく，授業として成立が難しくなってしまう [7]．

また，そもそも RDB 自体の概念が，情報を専門としない初学者にはとっつきにくく，限られた時間で教科書通りに「スキーマの作成」「正規化」といった作業から演習を行っても，知識の消化不良を起こしやすい [8] という問題がある．

このような現状にあって，情報教育の担当教師がデータベースの授業そのものを敬遠してしまう傾向が出てくると考えられる．そこで著者らは，容易にデータベース操

¹ 岡山大学

Okayama University

² 大阪府立寝屋川高等学校

Neyagawa High School

³ 大阪電気通信大学

Osaka Electro-Communication University

⁴ 神戸市立科学技術高等学校

Kobe Municipal High School of Science and Technology

a) nagataki@cc.okayama-u.ac.jp

b) midori@mbox.kyoto-inet.or.jp

c) info@nakano.ac

d) tohyama@macfan.ne.jp

e) kanemune@acm.org

作を行えるツールを実現し、教養としてデータベースの仕組みを学ぶ環境の実現が求められていると考え、これがサクセス作成の動機へと至った。

3. サクセスの概要

本章では、データベース学習環境としてのサクセスの概要について説明する。

サクセスは、実際にデータベースを操作する演習を通して、学習者のデータベースへの理解を深めることを目的として開発された、Web ベースのオンラインツールである。利用者は Web ブラウザが利用できる環境であれば、パソコンの OS を問わず、また追加でソフトウェアをインストールする必要もなく本ツールを利用可能である。

対象ユーザは、主に高校教科「情報」の生徒と教師である。もっとも現状では、高校の情報教育は学校によって学習内容に大きなムラがあり、非情報系の大学生の大半は、高校でデータベースの知識を学んでいないと思われる。その点で、サクセスは大学の情報基礎教育の現場でも大いに役立つものと考えている。

なお、サクセスのインターフェースや内部仕様については、文献 [3] にも詳しく紹介してあるので、そちらも参照されたい。

3.1 データベース操作

サクセスのデータベース操作画面を図 1 に示す。画面左側にデータ操作のための各種インターフェース、右側に操作対象となるデータベースのテーブルが表示される。

利用者は表示されたテーブルに対し、操作命令のコマンドを 1 つ以上入力することでデータ操作を行う。操作命令はサクセス専用用意された日本語のコマンドである。詳細は文献 [3][4] でも述べているが、データベースの基本的な操作である選択・射影・結合の他、テーブル内データの整列や数え上げなど、データの分析に必要な基本命令をサポートしている(表 1)。コマンド群の種類は高校の情報の教科書を参考に選定しており、命令の文字列も教科書によく現れる表現を採用することで、授業で学習した用語をそのまま操作として適用できるようにしている。SQL など一般的なデータベース操作言語ほど多様な操作はできないものの、サクセスの想定する学習環境においては、データベース演習としては十分な機能を持つ。

操作命令は複数登録でき、一つ一つの操作命令に対して、テーブルがどのように変化しているのか、操作前後のテーブルを比較することで随時確認できるようになっている。また命令文の修正や順番の入れ替え、一部あるいは全削除も随時行え、そのたびに操作結果のテーブルリストも変化する。またテーブル内の各レコードのデータも、随時編集が可能である。これらを利用してデータベースの操作を行うことにより、データベースの仕組みがどうなっており、

表 1 命令文一覧

選択	
選択	指定文字を含むレコードを抽出
取り除く	指定文字を含むレコードを除く
比較する	数値条件に合うレコードを抽出
重複削除	重複レコードを 1 つにまとめる
射影	
射影	特定のフィールドだけ抽出
結合	
結合	2 テーブルの自然結合
追加する	別テーブルのフィールドを現テーブルに結合
集計・整理	
整列	データの整列表示
合計	数値データの合計表示
平均	数値データの平均表示
数える	データ個数の集計表示
その他	
表示する	データ操作対象のテーブルを入れ替える

どのようにデータを抽出・整理していくものなのかを、試行錯誤的に体験することができる。また、操作結果のテーブルは、CSV 形式でダウンロードすることも可能である。

3.2 データベースの準備

サクセスのデータベース選択・登録の画面を図 2 に示す。サクセスには予め複数のプリセットデータベースが用意されており、利用者は任意のデータベースを選択することで、すぐにデータ操作の実習に入ることができる。プリセットデータベースは予めサクセスに導入されているものだけでなく、授業内容に応じて入れ替えも可能である。

また、データベース作成の実習にも対応するため、CSV ファイルでオリジナルのデータテーブルを登録できる機能も用意されている。授業の時間に余裕がある場合はデータベース作成から行う、時間が限られている場合はプリセットデータベースでデータ操作演習に集中する、など、授業環境に応じてどちらのスタイルの実習も行う事が可能である。

データベースを選択あるいは登録すると、ツール内部では利用者ごとに個別のデータベースが用意される。データ操作や各レコードの更新、削除などは全てその個別データベース内で行うことになり、利用者個人以外のデータベースには影響を及ぼさない。そのため、同時に複数人がサクセスを利用しても、それぞれ独立したデータベース環境として演習を行うことができる。

また、利用者が扱うデータベースはあくまで一時的に作成されたものである。レコードを全て削除するなど致命的な操作を行ってしまった場合でも、データベース選択画面に戻ることによって個別データベースはリセットされるため、演習の継続が不可能になることはない。逆に、データ操作の結果を残したい場合は、CSV ファイルでダウンロードでき

sAccess: データベース実習支援ツール

DB選択に戻る

操作コマンドを追加しよう

選択 曜日
 射影 商品コード, 売上日
 数える 売上日

変更

一つ上へ 一つ下へ 削除

追加

操作コマンド一覧

テーブル確認&レコード追加

- ・ [売上データ](#)
- ・ [商品データ](#)

結果ダウンロード

結果(数える)(4件) <=[数える]=

	売上日	count_売上日
1	4/1	11
2	4/15	8
3	4/8	10
4	4/9	1

結果(射影)(30件) <=[射影]=

	商品コード	売上日
1	G6148	4/1
2	J0940	4/1
3	S6356	4/1
4	S4436	4/1
5	G3944	4/1
6	T0344	4/1
7	S6356	4/1
8	J0589	4/1
9	S4777	4/1
10	J0589	4/1
11	T6962	4/1
12	G6148	4/8
13	J0940	4/8
14	S6356	4/8
15	S4436	4/8
16	G3944	4/8
17	S4777	4/8
18	S4777	4/8
19	S6356	4/8
20	S4777	4/8
21	J6838	4/8
22	J3652	4/9

結果(選択)(30件) <=[選択]=

	商品コード	売上日	曜日	時間帯	性別	年齢層
1	G6148	4/1	日	朝	男	若者
2	J0940	4/1	日	朝	女	若者
3	S6356	4/1	日	朝	男	成年
4	S4436	4/1	日	昼	女	成年
5	G3944	4/1	日	昼	男	子ども
6	T0344	4/1	日	昼	女	子ども
7	S6356	4/1	日	夕方	男	若者
8	J0589	4/1	日	夕方	女	熟年
9	S4777	4/1	日	夜	男	熟年
10	J0589	4/1	日	夜	女	若者

売上データ(15)

	商品コード	売上日	曜日
1	G6148	4/1	日
2	J0940	4/1	日
3	S6356	4/1	日
4	S4436	4/1	日
5	G3944	4/1	日
6	T0344	4/1	日
7	S6356	4/1	日
8	J0589	4/1	日
9	S4777	4/1	日
10	J0589	4/1	日

図 1 データ操作画面

sAccess: データベース実習支援ツール

氏名・ニックネーム (任意) :

プリセットDB選択

使用するプリセットDBを選択し, 「プリセットDB選択」ボタンをクリックしてください。

プリセットDB:

オリジナルデータ入力

データベーステーブルに使う, **csvファイル**を指定してください。

csvファイルの1行目が, フィールド名になります^[1]。

データファイル 1 : 選択されていません

データファイル 2 : 選択されていません

データファイル 3 : 選択されていません

[1] ただしフィールド名にSQL予約語(deleteなど)が入っていると, 登録に失敗することがあります。その場合は, フィールド名を日本語に置き換えるなどしてください。

図 2 sAccess データ選択・登録画面

るので, 利用者の手元での保存が可能である。このファイルは, 「オリジナルデータ入力」で入力ファイルとしてそのまま利用できる。

4. サクセス活用に向けての展開

著者らはこれまで, 実際の教育現場でサクセスを利用したデータベース演習を行い, その評価を行うとともに継続的な改善を行ってきた [4]。現在はさらに活用の幅を拡げ,

全国の高校や大学でサクセスを利用したデータベース教育を促進するための取り組みを始めている。

サクセスは現在, Web サイト^{*1}上で公開しており, ここから誰でもサクセスに触れてツールの評価を行うことが可能である。プリセットデータベースとして「コンビニ」「生徒名簿」「レンタル」「図書館」の4種類を用意している。

またこの Web サイトでは, サクセスを利用した「指導

*1 <http://saccess.eplang.jp/>



図 3 指導の手引き (sAccess Web サイト掲載)

の手引き」も合わせて公開している (図 3)。従来高校の教育現場ではデータベース教育があまり行われていなかったこともあり、サクセスを利用したデータベース教育のモデルケースを示すことで、サクセスの活用、ひいては高校や大学の情報教育におけるデータベース教育の実践を支援しようというものである。なお、図 3 の Web ページで公開している手引きは、50 分×4 回の授業構成であり、これは高校の共通教科「情報」においてデータベース学習に割くことができる標準的な時間を想定したものである。

5. おわりに

本稿ではデータベース学習教材であるサクセスの提供機能と、サクセスの普及促進への活動についての概要を述べた。

サクセスの Web サイトは 2013 年 3 月末に開設したばかりである。既にいくつかの大学や高校で、Web サイトでの公開をきっかけに授業で活用した事例が確認されているが、まだ情報教育の担当教員の多くに、サクセスの存在が十分に知られているわけではない。情報教育シンポジウムにおいては、サクセスのデモ展示と、データベース学習における本ツールの活用事例について紹介し、サクセスの周知と普及への足がかりとしたい。また当日のディスカッション等で得られた教育現場からの意見をもとに、より多くの教育機関で導入しやすい形になるよう、サクセスのさらなる改良を行う予定である。

参考文献

- [1] コンピュータ教育開発センター: “高等学校等における情報教育の実態調査実施報告書”, http://www.cec.or.jp/ict/pdf/houkoku_all.pdf (2009).
- [2] 野部緑, 長瀧寛之, 兼宗進: “共通教科「情報」を指向した Web データベース学習教材の提案”, 日本情報科教育学会第 5 回全国大会 講演論文集 (2012-06)
- [3] 長瀧 寛之, 野部 緑, 中野 由章, 兼宗 進: “一般情報教育におけるデータベース学習を支援する Web ツールの開発”, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-IS-121, No.4, pp.1-8 (情報システムと社会環境研究会) (2012-07)
- [4] 兼宗進, 長瀧寛之, 野部緑, 中野由章: “データベース操作の学習が可能なオンライン学習教材の設計と実装”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-CE-118, No.7, pp.1-8 (コンピュータと教育研究会) (2013-02)
- [5] 文部科学省: 高等学校学習指導要領 (2009)
- [6] 文部科学省: 高等学校学習指導要領解説情報編 (2010)
- [7] 三井栄慶: データベース利用の授業案 (高校教科「情報」: 先生方の取り組み 授業事例 1 - 「キミのミライ発見」活用ガイド), <http://www.wakuwaku-catch.net/> 高校教科-情報-先生方の取り組み/授業事例 1/ (2012) .
- [8] 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みよう, 第 5 回全国高等学校情報教育研究会千葉大会要項, http://www.zenkojoken.jp/05chiba/%E5%88%86%E7%A7%91%E4%BC%9A/?action=common_download_main&upload_id=617 (2012).