

料理メニューの作成から学ぶデータベース

野部 緑^{†1}

概要: データベース学習ツール sAccess を使用することでデータベースの演算を学ぶことは容易になった。しかし、演算ができることだけではデータベースの理解につながらない。実際に、料理メニューをデータベースとして作成することで、データベースの理解を深める授業を行った。

キーワード: データベース 共通教科「情報」 「情報の科学」 情報システム

Learn Database from the creation of the food menu.

Midori Nobe^{†1}

1. はじめに

高等学校の共通教科「情報」の「情報の科学」では、データベースの単元があるが、授業で扱われることは少なく、指導も難しい。それを解消する目的で既存のデータベースソフトを利用しなくても、簡単に RDB (リレーショナルデータベース) で使われる基本演算を行うことができ、またデータ処理の様子を視覚的に見ることが出来るオンライン学習ツール「sAccess」を利用した授業を行った。[1]

しかし、演算ができることだけがデータベース学習の目的ではない。学習指導要領にもあるが、簡単なデータベースを作成することも必要である。

このことから、身近な料理のメニューから題材をとり、データベースを作成する中で、正規化などについても考えるという授業を行った。その授業について報告する。

2. sAccess を利用したデータベース学習

2.1 データベースの取り扱いについて

(1) 学習指導要領

学習指導要領[2]でのデータベースの取り扱いとしては、以下のように記述されている。

(3) 情報の管理と問題解決

イ 情報の蓄積・管理とデータベース

情報を蓄積し管理・検索するためのデータベースの概念を理解させ、問題解決にデータベースを活用できるようにする。

また、指導要領の解説には、データベースについて以下のように解説されている。

イ 情報の蓄積・管理とデータベース

データベースとは、ある目的のために収集した情報を、一定の規則に従ってコンピュータ上に蓄積し、利用するための仕組みをもったシステムのことである。

(中略)

特定目的のために必要な情報を収集したり、収集した情報を個々に識別するために属性を設定したり、利用目的に応じて属性を選び情報を蓄積するとともに、同じ情報を重複して登録しないなどの規則を定め、この規則に従って蓄積した情報に対して検索、抽出、更新、追加、削除などの操作が行えるシステムであることを理解させる。その際、データベースに蓄積された情報は、これらの機能によって多くの人が効果的に利用できる仕組みになっていることを理解させる。また、簡単なデータベースを作成する活動を通して、データベースを適切に作成し、活用するために必要な基礎的な知識と技能を習得させる。

(中略)

どのような情報が蓄積され、どのように活用されているかを検討させるなどして、それらが管理する情報の流出や消失の影響を考えさせながら、これらのトラブルを防ぐための仕組みやデータ復旧のための仕組みの重要性と、実際に講じられている対策について理解させる。

(2) 評価規準から見るデータベース学習

国立教育政策研究所の評価規準[3]には、【「(3) 情報の管理と問題解決」の評価規準に盛り込むべき事項】として以下のことが記述されている。

関心・意欲・態度	・問題解決において情報の共有や再利用に関心をもち、情報通信ネットワークやデータベースを問題解決に活用し、結果に基づき評価し、改善しようとしている。
思考・判断・表現	・問題解決において、情報通信ネットワークやデータベースを活用する方法を工夫し、それらの有効性を評価し、改善している。
技能	・情報を共有し、再利用するために情報通信ネットワークやデータベースを活用するための技能を身に付け、活用することができる
知識・理解	・情報を共有したり、再利用するために情報通信ネットワークやデータベースを活用するための知識や、問題解決を評価し改善するための知識を身に付けている。

^{†1} 大阪府立寝屋川高等学校
Osaka Prefectural Neyagawa High School.

2.2 sAccess を利用した学習

2.1 の学習指導要領や国立教育政策研究所の評価規準が示すように、データベースの学習では、データベースを活用する実習を行うことが必要であると考えられる。しかし、既存のデータベースソフトでは操作を習得することに時間がとられてしまい、本来の目的であるデータベースの活用ができないことが多かった。それを解消しようとして行ったのが sAccess を利用した授業である。[4]

sAccess はオンラインでデータベースの基本演算を行うことができる学習ツールであり、視覚的に操作されるデータを見ることができるようになっている。

筆者は、2012 年度と 2013 年度の「情報の科学」において、sAccess を利用した授業を行った。それ以前に Access を利用した授業に比べ、操作をスムーズに行うことができ、RDB における関係演算の理解については一定の成果が得られた。しかし、学習指導要領(2)の内容の取扱いにある「簡単なデータベースを作成する活動」については、不十分であり、「情報を蓄積し管理・検索するためのデータベースの概念」についても講義が中心であった。

振り返りシートにも「結合の仕方はわかったけれど、なぜ結合しなければいけないのか、最初からひとつではだめなのかがわかりにくい」といったコメントがあった。

2.3 図書室を利用したデータベース学習

「情報が喪失した際のリスク」や「情報を蓄積し管理・検索するためのデータベースの概念」について理解をさせることを目的としたのが、図書室を利用したデータベースの授業である。5

2014 年度の「情報 C」、2015 年度の「社会と情報」の選択受講者の 3 年生を対象として行った授業であり、いずれも 2 年生で「情報 B」「情報の科学」を履修しているが、「データベース」に関する内容の授業は行われていない。

授業対象の人数は次の通りである。

2014 年度 3 講座 (39 人, 40 人, 4 人)

2015 年度 1 講座 (30 人)

この授業では、図書室の貸出を実際に行い、生徒番号と図書についているバーコード (図書室用) のみで貸出を行うことができることから、データが保存されていること (蓄積)、番号からだけでなくキーワードで検索を行うことができること (管理・検索) について実習をした。

また、図書の検索の画面では、生徒の情報はでていないが、生徒の情報を探したときには、貸出中の本が表示されるなど、必要に応じて、データが結びついているなどについても触れている。

この後、sAccess を利用することで、データベースの演算がなぜ必要であるのかという導入にはなった。

一方、どのようにデータを分ければ整理しやすいかといった正規化についての部分は、不十分であったので、実際

にデータを作って、sAccess に読み込ませるといった授業を行った。

3. 料理データベースの作成

3.1 2014 年度の授業

2014 年度の授業では、グループの各自で料理メニューを考え、持ち寄り、最終的には正規化を行って、sAccess に読み込ませるといった流れで授業を行った。

成果は、グループ内でデータを持ち寄るときに、次のような表記に関する質問が生徒からでてきたことである。

「先生、漢字とひらがながあるけれど、同じにしておいたほうがいいの？」

「時間が、早いつて書いていたり、10 分つてなつていたりするけれど、どうしたらいい？」

sAccess での抽出を行うときに、「選択 曜日 日曜日」ではなく「選択 曜日 日」であるといった失敗から、データの内容がまちまちであれば探せないということに気がついたようである。

一方、正規化は、番号とそれに従属する項目でテーブルを作ることはできていたが、料理のメニューと材料を結びつけるテーブルを作成できていなかった。多くのグループが下記のようなテーブル構成になっていた。

料理番号	料理名	ジャンル	時間
------	-----	------	----

材料番号	材料名
------	-----

図 1 生徒が作成したテーブル (2014 年度版)

原因としては、テーブルに分割するとき、元の関係を維持する必要があるということが浸透していなかったことである。第 1 正規形から第 2 正規形、第 3 正規形と順に説明したが、作業では最終形にするように指示をしたため、最後の従属関係のみを行ったと推測できる。

他には、生徒が自由にメニューを考え、使用する項目も特に指定をしなかったため、材料がひとつだけの料理メニューができデータベース化の意味があまりないグループもあった。

実際に自分たちが作成した、データを読み込むことについては、既存のデータを使うより、データベースを使って検索をすることが身近に感じられたというコメントや達成感があったというコメントがあった。

3.2 2015 年度の授業

(1) 単元の構成

「情報の科学」ではなく「社会と情報」の授業の中でデータベースを取り扱った。講座の人数や履修状況は 2.3 の通りである。

なお、「社会と情報」には、データベースを扱う単元はないが、情報システムに関して次のような箇所がある。

(4)望ましい情報社会の構築
ア 社会における情報システム
情報システムの種類や特徴を理解させるとともに、それらが社会生活に果たす役割と及ぼす影響を理解させる。

この情報システムの一部として、データベースを扱い、データが蓄積されていることや、それが流出したときの問題点などについても考えることのできる内容としてデータベースを扱った。

授業の流れは以下の通りである。

なお、65分が1回の授業であるが、行事の関係で数回50分授業になっている。

表1 データベースの授業回数と内容

回数	内容
1	図書室を使ったデータベース学習
2	sAccess を利用したデータベースの演算
料理データベースを作ってみよう	
3	メニューを考え検索してみよう。
4	検索を簡単にするには？ 正規化ということ
5	データを正規化してみよう。(第1正規形から第2正規形) 第3正規形についての説明
第2中間テスト	
6	さらに表を分けてみよう。(第3正規形)
7	自分たちで作った表を読み込ませてみよう。
8	復習

(2) 授業の目標および評価規準

前年度までの授業で不十分であった、「何故、正規化が必要か」を理解させることで、元の関係を維持する必要性があり、一方、一枚の表の形では無駄が生じたり、検索が不十分であることを理解させることを目標とした。具体的な評価規準は以下のようになる。

表2 データベース授業の評価規準

	評価規準	評価方法
関心・意欲・態度	データベースの作成に意欲的に取り組もうとしている。	授業での様子 振り返りシートの記述等
思考・判断・表現	表計算ソフトでは不十分な理由を表現できる。	ワークシートの内容に、「無駄を減らす」「検索ができる」といった文言がある。
技能	正規化することができる。	試験 課題の提出

知識・理解	正規化の手順を理解している。	提出されたプリントの記述および試験
-------	----------------	-------------------

(3) 表計算による料理メニューの作成

前年度の反省を踏まえ、メニューの作成にあたっては次の条件を付けた。

- ① 1つのメニュー材料は3つ以上考えること。ただし、調味料などは入れない。
- ② 手順については、本当は必要だけれど、長くなるので、今回は作成しない。
- ③ 料理名、材料名、時間、ジャンル(和食等)は項目に入れること、それ以外については、各グループで料理検索サイトを見て、必要な項目を決定することとした。

各自でメニューを作成し、1シートの表計算ソフトに集約をした。やはり、このときに、データ表記について気がついたグループが多くあった。

このときの振り返りシートの代表的なものは以下の通りである。

- ・データベースって難しそうだと思ってたけれど、いろいろなところで使われてるんですね。
- ・いままで、Web サイトで入力するときに、「半角」でとか「カタカナ」でとか指定されるのがなぜかとおもっていたけれど、統一していないと困るからですね。

(4) 検索から考える正規化

生徒たちがグループで集めて作成したシートの形は横長の一般的に非正規形となっている形と、正規化の途中の形の2つであった。(図2,図3)

料理名	ジャンル	時間	用途	材料1	材料2	材料3	材料4
料理名	ジャンル	時間	用途	材料1	材料2	材料3	
料理名	ジャンル	時間	用途	材料1	材料2	材料3	材料4

図2 生徒が作成した料理メニュー表

料理名	ジャンル	時間	用途	材料1	材料2	材料3	材料4
					材料2	材料3	材料4
料理名	ジャンル	時間	用途	材料1	材料2	材料3	材料4
					材料2	材料3	材料4
料理名	ジャンル	時間	用途	材料1	材料2	材料3	材料4
					材料2	材料3	材料4

図3 生徒が作成した料理メニュー表

予想では、図2を考えていたが、2つのパターンがあることで、『材料から探す』『料理名から探す』の両方がうま

くいくには」ということを考えさせるきっかけになった。

さらに、図3の表の空白を埋めて第1正規形にして、検索を行ったときの問題点も考えさせることがスムーズにできた。さまざまな形で検索を行ったことで、「横に並べると無駄がでる」「縦に並べると何度も同じ料理名がでてきてしまう」ということが理解できたようである。

また、数が少ないため今回は同じ料理名はないが、図書の学習では、同じ名前の生徒や同じ本の題名があった。このことから、名前で区別をするのではなく、区別をするために番号を付加していたことを復習し、繰り返し項目の分離を行った。

(5) データ訂正から考える正規化

次に、『「和食」としているけれど「和風」にしたい』、急にいい調理器具ができて、時間が半分に短縮されたらどうなるだろうか、という課題を与えて、データベースの修正について考えさせた。ここから、第3正規形について説明を行う。生徒自身が作成した料理メニューでは訂正箇所が少ないため、修正が多いと大変であることを実感するために、sAccessの、「生徒名簿」のクラブデータを使用して、実際に訂正を行った。このデータは、クラブ名について独立をしていないので、1か所だけでは全てが訂正できないことを体験させた。

このあと、第3正規形まで行い、sAccessに読み込ませて自分のメニューを検索させてみた。

(実際には、全部第3正規形にするとテーブルが増えすぎるので、便宜上行っていない項目もある)

前年度と違い手順のステップを細かくおこなっていたが、番号をつけるときに半角と全角が混ざっていて、うまくいかない班があった。しかし、自分で考えた検索内容について、演算をおこなうことが、すべての班でできた。

振り返りシートには、次のようなことが記入されていた。

- ・データベースって難しい。でも、自分でメニューを考えたのが動くのはうれしい。実際の料理サイトなんかは、もっとたくさんのデータがあって、動いているのがすごいと思う。
- ・データベースはすごいけれど、データを入れるのが大変そう。
- ・なんで、テーブルが別れているのかと思っていたけれど、わかれてなかったらかえってややこしいことがわかった。
- ・コンビニとか、ライブのチケットとかいろいろなところにデータベースがあるんだなおもった。
- ・データが蓄積されているってことは、流出すると怖い。

(6) 理解度について

正規化については第2中間テストで出題をした。それぞ

れ、図2、図3、第1正規形のテーブルについて、「検索するとき困ることは何か」という問いを記述で答えさせた。成績は以下の通りである。

表3 試験の成績

パターン	平均 (4点満点中)
図2	1.8 (満点9人)
図3	2.3 (満点15人)
第1正規形	3.2 (満点18人)

図2の正答率が低い、記述であったことを考慮すると第1正規形では上手く行かない理由を18人が記述でき、また、不十分であるが残りの12人中9人も答えていたので、概ね理解できていると考えられる。正規化の形を答える問題についても、21人が正解であった。

しかし、夏季休業後の8回目の授業で復習問題で定着度を確認したときは、教員の助けなしでは正規化を行うことは難しかったようである。なお、復習を行った後の、期末考査では、20人が正しく正規化できていた。

4. 今後の課題

sAccessを利用してデータベースの演算の学習だけでなく、実際に生徒自身が作成をした料理メニューを正規化しデータテーブルを読み込んで利用するという授業を行った。

生徒がそれぞれメニューを考え、持ち寄る中でデータ表記の重要性に気付くなど良い面もあった。また、最初に表計算を利用してからデータベースのテーブルに移行することで、正規化が必要な理由も概ね理解させることができた。

一方、表計算ソフトを中心とした作業なので、データをテーブルにわけていくときには、一人の生徒に作業が集中しがちであった。個人で作成することも一つの方法であるが、違うデータを集めていく中で、整合性について考えることも大事なので、個人作業のみには避けたい。グループ作業の割合を考える必要はあるだろう。

また、料理検索サイトなどでは、今回のsAccessの部分は見えないようになっている。実際のサイトの運用とsAccessでの演算についての質問もあったので、Webサイトを構築するなどの授業も考えていきたい。

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学習教材の提案」, 情報処理学会論文誌, Vol.55(1), 2-15, 2014-01-15
- [2] 文部科学省『学習指導要領解説情報編』(2010)
- [3] 国立教育政策研究所「評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料」共通教科「情報」
- [4] 野部 緑, 長瀧 寛之, 中野 由章, 兼宗 進「データベースを学ぶオンライン学習教材」, 第5回全国高等学校情報教育研究会千葉大会,(2012)
- [5] 野部緑「図書室を利用したデータベース学習」, 第6回全国高等学校情報研究会埼玉大会(2014)