

Google Colaboratory と sqlite3 を用いた

データベースのオンライン授業

室谷 心

松本大学総合経営学部

muroya@t.matsu.ac.jp

長野県教育委員会免許法認定講習で、実技を伴うデータベースの授業をオンラインで行う機会を得た。受講者のパソコンを用いたオンライン授業ということで、ブラウザだけあれば利用できる google colaboratory で sqlite3 モジュールを用いて SQL の実習を行った。この環境はデータベースアプリケーションの購入も MySQL などのサーバーの構築も必要なく、教室での利用に適していると考えられる。この先の教育現場での活用に供するために、今回の実践で得られた知見を報告する

1. データベース

高等学校学校指導要領（平成 30 年告示）¹⁾では、第 7 節情報第 1 情報産業と社会の指導項目 (3) コンピュータとプログラミングの中で、ウ情報通信ネットワークの活用においてデータベースの活用について扱うこととなっていることに加えて、第 8 はタイトルが「データベース」となっており、内容として、表 1 の項目が挙げられている。このうちの (3) (4) が主に実技の実習を伴う行う部分であるが、初級レベルのデータベースの実習では、(3) の SQL を用いたユーザ向けデータベース操作が演習の中心課題である。

表 1 第 8 データベースの内容

2 内容

[指導項目]

- (1) データベースと私たちの社会
 - ア データベースと社会との関わり
 - イ データベースを支える情報技術
 - ウ データベースの目的と機能
 - エ データベースのデータモデル
- (2) データベース管理システムとデータベースの設計
 - ア データベース管理システムの働き
 - イ データの分析とモデル化
 - ウ データベースの正規化
- (3) データとデータベースの操作
 - ア データの操作
 - イ データベースの定義
 - ウ データベースの操作
- (4) データベースの運用と保守
 - ア データベースの運用管理
 - イ データベースの保守

2023 年度は 1 単位 2 日間の講習であり、1 日目の午前中を表 1 中 (1) (2) の講義、1 日目の午後と 2 日目を (3) の実習と確認テストに充てるというスケジュールであった。本講習は現場の他教科の教員に教科情報の免許を認定するための講習であり、受講者がまもなく授業担当者となることを想定して、講習を進めた。

2. Google Colaboratory と sqlite3

Google Colaboratory（以下 Colab と略記する）はメモリーと実行時間の制限の下で無料で使うことができる Google 社が提供する Python プログラミング環境²⁾で、すでに高校の現場でもプログラミングの授業に使われている。

SQLite はもともとは C-言語の SQL データベースエンジンライブラリーで、パブリックドメインとなっているソースコードから Python のライブラリー module として sqlite3 が作られている³⁾。

3. sqlite3 を使った DBMS 実習環境

3.1 3 つのステージ

Colab の sqlite3 を使ってデータベースの実習を行うに際して、受講者には下記の 3 つのステージの存在を意識させた。

1. Goolge Drive のステージ
2. Python のステージ
3. sqlite3 のステージ

1 の Goolge Drive のステージはシステム上でのファイル操作の段階で、実習をするにあたってのデータテーブルのアップロードや結果テーブルのダウンロードの段階である。

2 の Python のステージは Python で module sqlite3 を動かしたりデータを操作したりする段階で、言語としての Python を利用する。作業上は NumPy や Pandas を利用すると便利であり、また使

わざるを得ない場合もある。

3 の sqlite3 のステージがデータベースを動かす SQL 命令を学修する段階である。SQL 文を文字列として定義し、sqlite3 のカーソルに代入すれば SQL 命令が実行される。SQL 文の構造理解に集中して欲しい段階である。

3.2 Google Drive のステージ

関係データベースの実習のハイライトは、複数のテーブルを組み合わせたデータ操作にある。テーブルは正規化によって分割されて作られるものもあるが、講習では時間配分を意識し正規化の終わった複数のテーブルを配布した。受講者の実習に使うアカウントは各自が準備したアカウントなので、この講座用のフォルダーを作り、ファイルと作業を集中させるカレントフォルダーとした。講習参加者は現職の高校教員であり、コロナ禍を乗り切った経験を持つので、Google アカウントの取得とクラウドとしての google Drive の利用には慣れている方がほとんどであったが、階層構造などのファイル操作に習熟しているとは言えない受講者も見られた。ファイルの再アップロードやファイルの移動、ファイル名の変更などの際には、Google drive での GUI 操作では不十分なことがあり、colab からの UNIX コマンドでの操作は非常に有効であった。

3.2 Python のステージ

Python のステージは sqlite3 module を動かす言語である Python を使うステージである。本講座の主目的は言語としての Python ではなく、また、受講者にはプログラミング経験の浅い者も多いことから、Colab 利用のための最低限の作業に焦点化した。効率良い作業のために、コピー+貼付け及び実行命令のショートカットは必須である。また、コメント文の書き方を覚えメモを残しておくことは、後からの学習振り返りには重要である。

Colab のプロンプトでは、!に続けて入力することで UNIX の標準的な命令を実行することができる。ファイルやディレクトリ操作の UNIX 命令を使えることは、トラブルシューティングに有効で授業者には望まれる技能である。

SQL 命令の結果がテーブルで出てくる場合には、sql から pdDataFrame への変換を行うと、pdDataFrame の表示命令や csv への変換命令を利用することが可能である。csv ファイルのデータベースへの読込も pandas の pdDataFrame を経由して行うのが簡単である。

3.2 sqlite3 のステージ

Python で SQL 文を定義する際には、sql="" 命令文"" で三連引用符で囲って命令を書くことによって、複数行に改行して記述することが可能になり、長い SQL 命令文を構造的に記述することができる。Colab の入力プロンプトでは全角スペースがマークアップされるが、三連引用符中では全角スペースのマークアップが無いので、日本語を含む SQL 文の場合には、先頭の三連引用符を適宜外して確認すると全角スペースの誤入力を見つけやすくなる。

表2 SQL の種類と SQLite で実装

データ定義言語 Data Definition Language	
• CREATE TABLE テーブルを作る	
• DROP TABLE テーブルを削除する	
• ALTER TABLE テーブルを変更する	△
• CREATE VIEW ビュー表を作成	
ビュー操作	△
データ操作言語 Data Manipulation Language	
• SELECT レコードを検索する	
• INSERT レコードを追加する	
• DELETE レコードを削除する	
• UPDATE レコードを更新する	
データ制御言語 Data Control Language	
• GRANT アクセス権限を与える	×
• REVOKE アクセス権限を取り消す	×
×	SQLite は実装せず
△	SQLite は完全には実装せず

4. まとめ

sqlite3 は組込み型の DBMS モジュールで表 2 のように SQL の実装がなされており、ビッグデータの扱いも可能である。データ分析教育の環境としても、これから先 Colab で sqlite3 を活用する可能性は大きいと考えられる。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）。
20220324-mxt_kouhou02-000021499_1.pdf
(2024 年 5 月 30 日閲覧)。
著者名: タイトル, 雑誌名, 巻, 号, ページ(年)。
- (2) Google: Google Colaboratory ,
<https://colab.research.google.com/?hl=ja>
(2024 年 5 月 30 日閲覧)。
- (3) SQLite: <https://www.sqlite.org/index.html>
(2024 年 5 月 30 日閲覧)。
- (4) SQLite: <https://www.sqlite.org/quirks.html>
2024 年 5 月 30 日閲覧)。