

13. 並べ替え (ソート)

URL: <https://www.kkaneko.jp/de/ds/index.html>

金子邦彦



謝辞：この資料では「いらすとや」のイラストを使用しています

リレーショナルデータベースの仕組み

- データを**テーブル**と呼ばれる**表形式**で保存
- **テーブル間**は**関連**で結ばれる
- 複雑な構造を持ったデータを効率的に管理することを可能

商品

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

関連

購入

購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

リレーショナルデータベースの重要性

1. **データの整合性**：リレーショナルデータベースは、**データの整合性を保持するための機能**を有する。これにより、誤ったデータや矛盾したデータが保存されるのを防ぐことができる。
2. **柔軟な問い合わせ（クエリ）能力**：リレーショナルデータベースのSQL（Structured Query Language）（データベース操作言語）の使用により、**複雑な検索やデータの抽出**が可能になる。
3. **トランザクション機能**：一連の操作全体を一つの単位として取り扱うことができる機能。これにより、**データの一貫性と信頼性が向上**する。
4. **セキュリティ**：**アクセス権限の設定**などにより、セキュリティを確保する。

データの安全な保管，効率的なデータ検索・操作，ビジネスや研究の意思決定をサポート。

SQL 理解のための前提知識

○ テーブル

データを**テーブル**と呼ばれる**表形式**で保存

ID	商品名	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	メロン	500

購入者	商品番号
X	1
X	3
Y	2

○ 問い合わせ（クエリ）

- **問い合わせ（クエリ）**は、**データベース**から必要なデータを検索、加工するための指令
- SELECT, FROM, WHERE など、**多様**なコマンドが存在。
- **結合、集計、ソート、副問い合わせ**など、高度な操作も可能

問い合わせ（クエリ）のバリエーション

① 全データの取得

select * from 商品;

② 特定の属性（列）のみ取得

select 商品名, 単価 **from** 商品;

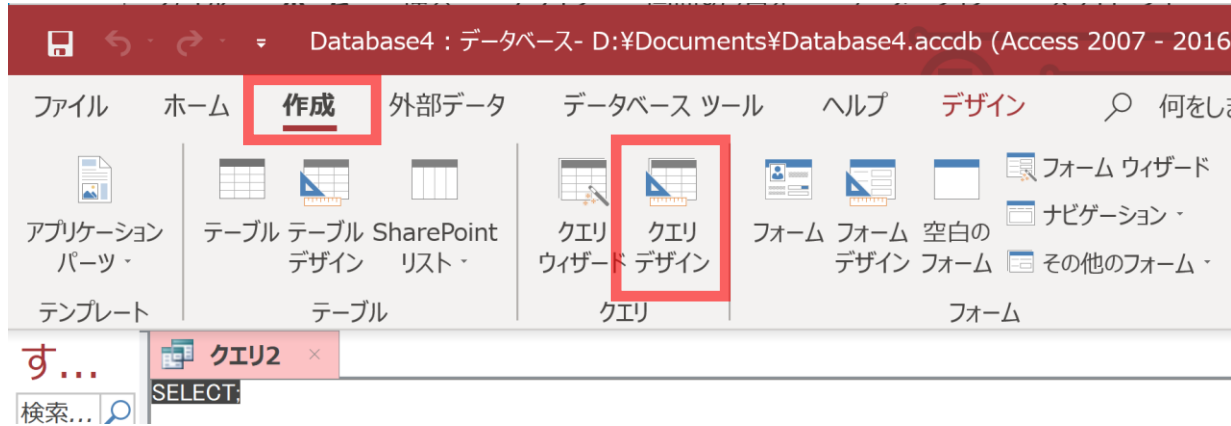
③ 条件付き検索

select 商品名, 単価 **from** 商品 **where** 単価 > 80;

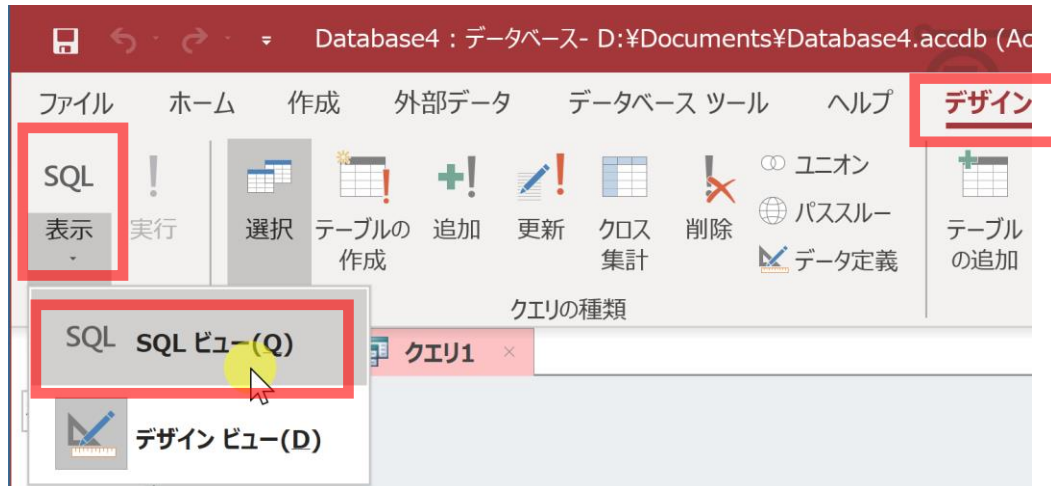
SQL による問い合わせの例

- ① **SELECT * FROM** 商品;
- ② **SELECT** 名前, 単価 **FROM** 商品;
- ③ **SELECT** 名前, 単価 **FROM** 商品 **WHERE** 単価 > 80;
- ④ **SELECT** 受講者, **COUNT(*) FROM** 成績 **GROUP BY** 受講者;

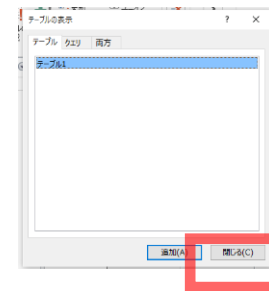
Access で SQLビューを開く.



① 「作成」タブで、「クエリデザイン」をクリック



② 「デザイン」タブで、「表示」を展開し「SQLビュー」を選ぶ



このような表示が出たときは「閉じる」をクリック

アウトライン

番号	項目	説明時間の 目安
13-1	昇順, 降順	4分
13-2	SQL を用いた並べ替え (ソート)	5分
13-3	並べ替え (ソート) の演習	17分
13-4	並べ替え (ソート) の演習 (選択との 組み合わせ, 集計集約との組み合わせ)	5分

各自、資料を読み返したり、課題に取り組んだりも行う

全体まとめ

- 並べ替え（ソート）の種類：昇順、降順
- SQL を用いた並べ替え（ソート）

group by . . . 集計・集約

order by . . . 並べ替え（ソート）

SELECT * FROM 米国成人調査データ ORDER BY 年齢;

. . . 並べ替え（ソート）, 昇順

**SELECT 母国, COUNT(*) FROM 米国成人調査データ
GROUP BY 母国 ORDER BY COUNT(*);**

. . . 母国で集計・集約,
その行数で
並べ替え（ソート）

母国	Expr1001
オランダ	1
スコットランド	12
ホンジュラス	13
ハンガリー	13
Outlying-US(G	14
ユーゴスラビア	16

13-1. 昇順, 降順

昇順と降順

元データ

氏名	得点
XX	85
YY	90
ZZ	100
AA	95



得点の**昇順**で
並べ替え

氏名	得点
XX	85
YY	90
AA	95
ZZ	100

(小から大)

得点の**降順**で
並べ替え

氏名	得点
ZZ	100
AA	95
YY	90
XX	85

(大から小)

並べ替え（ソート）に用いる属性

氏名の昇順で
並べ替え

氏名	得点
AA	95
XX	85
YY	90
ZZ	100

(小から大)

得点の昇順で
並べ替え

氏名	得点
XX	85
YY	90
AA	95
ZZ	100

(小から大)

氏名の降順で
並べ替え

氏名	得点
ZZ	100
YY	90
XX	85
AA	95

(小から大)

得点の降順で
並べ替え

氏名	得点
ZZ	100
AA	95
YY	90
XX	85

(大から小)

13-2. SQL を用いた並べ替え (ソート)

SQL を用いた並べ替え（ソート）の書き方

SELECT ○, ○, ○

FROM <並べ替え（ソート）したいテーブル名>

ORDER BY <並べ替え（ソート）の属性（複数可能）>

昇順： 何も付けない
降順： **DESC** を付ける



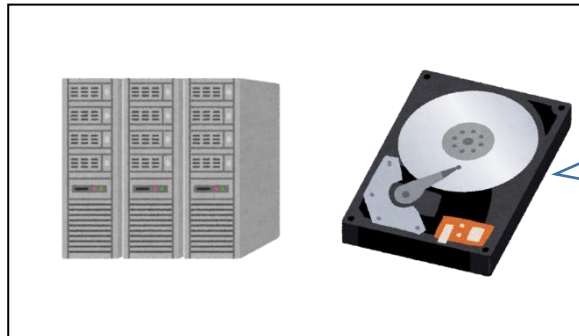
where, group by などを付け加えることもある

並べ替え（ソート）を行う問い合わせ（クエリ） の例

並べ替え（ソート）結果は
1つのテーブル

```
SELECT *  
FROM 採点結果  
ORDER BY 得点;
```

問い合わせ（クエリ）
のコマンド



氏名	得点
XX	85
YY	90
AA	95
ZZ	100

採点結果テーブル

氏名	得点
XX	85
YY	90
ZZ	100
AA	95

昇順と降順の違い

SELECT * FROM 採点結果 ORDER BY 得点;

氏名	得点
XX	85
YY	90
AA	95
ZZ	100

昇順

SELECT * FROM 採点結果 ORDER BY 得点 desc;

氏名	得点
ZZ	100
AA	95
YY	90
XX	85

降順

13-3. 並べ替え（ソート）の演習

並べ替え（ソート）のバリエーション

- 昇順, 降順
- 並べ替え（ソート）に使用する属性は複数可
- **選択**との組み合わせ可
- **集計・集約**との組み合わせ可

演習で使うデータベース

米国成人調査データ

(1994年、米国における統計調査データのうち 32561 人分)

米国成人調査データ									
ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業	性別	週当たり労働時間	母国	年収5万ドル
1	39	州政府	4年制大学	13	管理、事務	男性	40	米国	<=50K
2	50	法人でない自営業	4年制大学	13	執行、経営	男性	13	米国	<=50K
3	38	民間	高校	9	各種取扱者、清掃	男性	40	米国	<=50K
4	53	民間	11th	7	各種取扱者、清掃	男性	40	米国	<=50K
5	28	民間	4年制大学	13	専門職	女性	40	キューバ	<=50K
6	37	民間	大学院修士	14	執行、経営	女性	40	米国	<=50K
7	49	民間	9th	5	その他のサービス	女性	16	ジャマイカ	<=50K
8	52	法人でない自営業	高校	9	執行、経営	男性	45	米国	>50K
9	31	民間	大学院修士	14	専門職	女性	50	米国	>50K
10	42	民間	4年制大学	13	執行、経営	男性	40	米国	>50K
11	37	民間	何らかの大学	10	執行、経営	男性	80	米国	>50K
12	30	州政府	4年制大学	13	専門職	男性	40	インド	>50K
13	23	民間	4年制大学	13	管理、事務	女性	30	米国	<=50K
14	32	民間	短大、コミュニティカレッジ	12	販売	男性	50	米国	<=50K

※ このデータを使います

(演習では、特定の職業、学歴、性別、母国を差別的に見ないようにしてください)

データの出典：Lichman, M. (2013).

UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>].

Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science (米国)

演習用のデータベースファイル

- 演習用の Access データベースファイル

セレッソの利用者は、セレッソからもダウンロード可能

ファイル名: **db4-4.accdb**

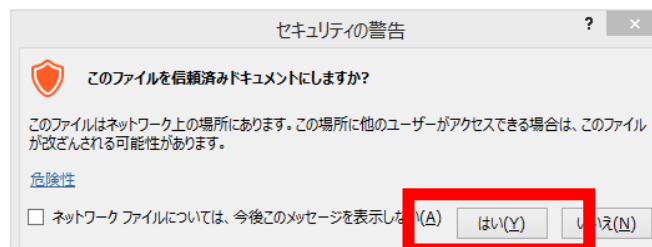
(第4回授業と同じファイル)

- 「コンテンツの有効化」のメッセージが出たときは、確認のうえ、次にすすむ

! セキュリティの警告 一部のアクティブ コンテンツが無効にされました。クリックすると詳細が表示されます。

コンテンツの有効化

- つぎのような表示が出たときは、確認のうえ、「はい」



米国成人調査データ

db4-4 : データベース- F:\Desktop¥db4-4.acc...

サインイン

ファイル ホーム 作成 外部データ データベース ツール ヘルプ フィールド テーブル 実行したい作業を入力してください

表示 貼り付け 切り取り コピー 書式のコピー/貼り付け クリップボード

フィルター 昇順 降順 並べ替えの解除 並べ替えとフィルター

すべて更新 新規作成 保存 削除 レコード

検索 検索 テキストの書式設定

MS Pゴシック 11

B *I* U 検索

A *ab* テキストの書式設定

すべて...

検索...

テーブル

国

米国成...

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業	性別	週当たり労働時間
4	53	民間	11th		7 各種取扱者、清掃	男性	
5	28	民間	4年制大学		13 専門職	女性	
6	37	民間	大学院修士		14 執行、経営	女性	
7	49	民間	9th		5 その他のサービス	女性	
8	52	法人でない自営業	高校		9 執行、経営	男性	
9	31	民間	大学院修士		14 専門職	女性	
10	42	民間	4年制大学		13 執行、経営	男性	
11	37	民間	何らかの大学		10 執行、経営	男性	
12	30	州政府	4年制大学		13 専門職	男性	
13	23	民間	4年制大学		13 管理、事務	女性	
14	32	民間	短大、コミュニティカレッジ		12 販売	男性	
15	40	民間	職業技術訓練校		11 工作、修理	男性	
16	34	民間	7th-8th		4 運輸、交通	男性	
17	25	法人でない自営業	高校		9 農業、漁業	男性	
18	32	民間	高校		9 機器操作、診断	男性	
19	38	民間	11th		7 販売	男性	
20	43	法人でない自営業	大学院修士		14 執行、経営	女性	
21	40	民間	大学院博士		16 専門職	男性	
22	54	民間	高校		9 その他のサービス	女性	

SELECT *

FROM 米国成人調査データ

ORDER BY 年齢;

- ・ 空白文字や * は半角
- ・ 「;」 は最後にだけ

年齢による並べ替え. 昇順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
13156	17	民間	10th	6	販売
1075	17	民間	11th	7	管理、事務
9586	17	民間	10th	6	販売
14095	17	州政府	10th	6	その他のサービス
263	17	民間	11th	7	その他のサービス
272	17	民間	9th	5	その他のサービス
4624	17	民間	11th	7	その他のサービス
11406	17	民間	10th	6	その他のサービス
11404	17	民間	11th	7	Priv-house-serv
7948	17	民間	10th	6	技術サポート

SELECT *

FROM 米国成人調査データ

ORDER BY 年齢 DESC;

- ・空白文字や*は半角
- ・「;」は最後にだけ

年齢による並べ替え. 降順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
15893	90	民間	4年制大学	13	執行、経営
11732	90	?	高校	9	?
2892	90	民間	何らかの大学	10	管理、事務
5273	90	民間	9th	5	管理、事務
15357	90	民間	高校	9	運輸、交通
12976	90	民間	10th	6	執行、経営
8807	90	民間	専門職大学院	15	専門職
10546	90	民間	高校	9	工作、修理
5371	90	地方自治体	大学院修士	14	執行、経営
8974	90	民間	4年制大学	13	販売
6233	90	法人でない自営業	4年制大学	13	専門職
11513	90	民間	高校	9	その他のサービス

- 今度は、**教育年数**での**並べ替え（ソート）**を考える

SELECT *

FROM 米国成人調査データ

ORDER BY 教育年数;

- ・ 空白文字や * は半角
- ・ 「;」 は最後にだけ

教育年数による並べ替え. 昇順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
26502	52	民間	Preschool	1	機器操作、診断
26607	54	民間	Preschool	1	工作、修理
27153	66	民間	Preschool	1	Priv-house-serv
32360	46	民間	Preschool	1	機器操作、診断
31799	31	州政府	Preschool	1	その他のサービス
27240	34	地方自治体	Preschool	1	管理、事務
28396	36	民間	Preschool	1	機器操作、診断
32036	40	民間	Preschool	1	その他のサービス
32225	40	民間	Preschool	1	その他のサービス
32433	36	民間	Preschool	1	その他のサービス
7895	26	民間	Preschool	1	機器操作、診断
7174	64	?	Preschool	1	?
7071	30	民間	Preschool	1	農業、漁業
2947	31	民間	Preschool	1	その他のサービス
11361	53	民間	Preschool	1	その他のサービス
4108	52	民間	Preschool	1	その他のサービス
22225	54	民間	Preschool	1	農業、漁業

SELECT *

FROM 米国成人調査データ

ORDER BY 教育年数 **DESC;**

- ・ 空白文字や * は半角
- ・ 「;」 は最後にだけ

教育年数による並べ替え. 降順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
29935	62	民間	大学院博士	16	専門職
31615	49	民間	大学院博士	16	販売
28759	65	民間	大学院博士	16	専門職
28629	36	法人でない自営業	大学院博士	16	専門職
32257	41	民間	大学院博士	16	機器操作、診断
26428	38	法人でない自営業	大学院博士	16	専門職
29929	47	法人でない自営業	大学院博士	16	運輸、交通
26269	37	法人でない自営業	大学院博士	16	専門職
26333	55	民間	大学院博士	16	専門職
32223	50	民間	大学院博士	16	専門職
26571	47	民間	大学院博士	16	専門職
29033	47	州政府	大学院博士	16	専門職
28884	58	法人でない自営業	大学院博士	16	専門職

- 複数属性での**並べ替え（ソート）**

- 年齢と教育年数

- 年齢を優先. 同じ年齢の人は教育年数で並べ替え（ソート）

SELECT *

FROM 米国成人調査データ

ORDER BY 年齢, 教育年数;

- ・ 空白文字や, や * は半角
- ・ 「;」 は最後にだけ

年齢, 教育年数による並べ替え. 昇順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
336	17	民間	5th-6th	3	その他のサービス
28771	17	民間	7th-8th	4	販売
9972	17	民間	7th-8th	4	工作、修理
17475	17	民間	7th-8th	4	農業、漁業
29533	17	民間	9th	5	各種取扱者、清掃
26190	17	民間	9th	5	販売
25503	17	民間	9th	5	その他のサービス
30899	17	地方自治体	9th	5	その他のサービス
29131	17	民間	9th	5	その他のサービス
26808	17	民間	9th	5	機器操作、診断
26899	17	民間	9th	5	販売
30667	17	民間	9th	5	その他のサービス

SELECT *

FROM 米国成人調査データ

ORDER BY 年齢 **DESC**, 教育年数 **DESC**;

- ・空白文字や, や*は半角
- ・「;」は最後にだけ

年齢, 教育年数による並べ替え. 降順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
8807	90	民間	専門職大学院	15	専門職
5371	90	地方自治体	大学院修士	14	執行、経営
5407	90	民間	大学院修士	14	執行、経営
18833	90	民間	大学院修士	14	執行、経営
20611	90	民間	大学院修士	14	専門職
8974	90	民間	4年制大学	13	販売
4110	90?		4年制大学	13?	
1936	90	民間	4年制大学	13	執行、経営
6233	90	法人でない自営業	4年制大学	13	専門職
18278	90	民間	4年制大学	13	販売
22221	90	民間	4年制大学	13	専門職
18414	90	民間	4年制大学	13	専門職
15893	90	民間	4年制大学	13	執行、経営
11997	90	民間	4年制大学	13	執行、経営

13-4. 並べ替え（ソート）の演習

（選択との組み合わせ，集計・集約との組み合わせ）

選択と並べ替えを1つのSQLで

WHERE で**選択**
ORDER BY で**並べ替え（ソート）**を行う

元データ



ある条件で選択



**並べ替え
（ソート）**

結果

```
SELECT *
FROM 米国成人調査データ
WHERE 年齢 > 80
ORDER BY 年齢;
```

- ・空白文字や*は半角
- ・「;」は最後にだけ

年齢で選択. 年齢による並べ替え. 昇順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
13929	81	法人でない自営業	4年制大学	13	専門職
21502	81	民間	高校	9	執行、経営
20827	81	?	4年制大学	13	?
4835	81	民間	何らかの大学	10	管理、事務
2907	81	民間	9th	5	Priv-house-serv
19046	81	州政府	1st-4th	2	その他のサービス
24561	81	民間	4年制大学	13	販売
16763	81	?	高校	9	?
26013	81	?	何らかの大学	10	?


```
SELECT *
FROM 米国成人調査データ
WHERE 年齢 > 80
ORDER BY 年齢 DESC;
```

- ・空白文字や*は半角
- ・「;」は最後にだけ

年齢で選択. 年齢による並べ替え. 降順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
15357	90	民間	高校	9	運輸、交通
11513	90	民間	高校	9	その他のサービス
11732	90	?	高校	9	?
11997	90	民間	4年制大学	13	執行、経営
12452	90	?	何らかの大学	10	?
12976	90	民間	10th	6	執行、経営
19748	90	民間	7th-8th	4	機器操作、診断
223	90	民間	高校	9	その他のサービス
2071	90	民間	4年制大学	12	販売

```
SELECT *
FROM 米国成人調査データ
WHERE 年齢 BETWEEN 20 AND 30
ORDER BY 年齢;
```

- ・空白文字や*は半角
- ・「;」は最後にだけ

年齢で選択. 年齢による並べ替え. 昇順.

ID	年齢	職業の分類	教育	教育年数	職業
21572	20	民間	高校	9	各種取扱者、清掃
1370	20	民間	10th	6	各種取扱者、清掃
28879	20	民間	何らかの大学	10	各種取扱者、清掃
7761	20	連邦政府	高校	9	その他のサービス
4027	20	民間	何らかの大学	10	執行、経営
28912	20	民間	何らかの大学	10	販売
21674	20	民間	何らかの大学	10	機器操作、診断
28868	20	民間	何らかの大学	10	各種取扱者、清掃
6272	20	民間	9th	5	管理、事務
28863	20	民間	何らかの大学	10	管理、事務
21550	20?		10th	6?	
28994	20	民間	高校	9	工作、修理
14454	20	民間	何らかの大学	10	その他のサービス
10245	20	民間	何らかの大学	10	販売

集計・集約と並べ替えを1つのSQLで

GROUP BY で集計・集約
ORDER BY で並べ替え（ソート）を行う

元データ



集計・集約



並べ替え
（ソート）

結果

```
SELECT 母国, COUNT(*)
FROM 米国成人調査データ
GROUP BY 母国
ORDER BY COUNT(*);
```

- ・空白文字や*は半角
- ・「;」は最後にだけ

母国で集計. 行数による並べ替え. 昇順.

母国	Expr1001
オランダ	1
スコットランド	12
ホンジュラス	13
ハンガリー	13
Outlying-US(G	14
ユーゴスラビア	16

全体まとめ

- 昇順

SELECT * FROM 米国成人調査データ ORDER BY 年齢;

- 降順

SELECT * FROM 米国成人調査データ ORDER BY 年齢 DESC;

- 複数属性で並べ替え

SELECT * FROM 米国成人調査データ ORDER BY 年齢, 教育年数;

- 選択との組み合わせ

**SELECT * FROM 米国成人調査データ WHERE 年齢 > 80
ORDER BY 年齢;**

- 集計・集約との組み合わせ

**SELECT 母国, COUNT(*) FROM 米国成人調査データ GROUP
BY 母国 ORDER BY COUNT(*);**