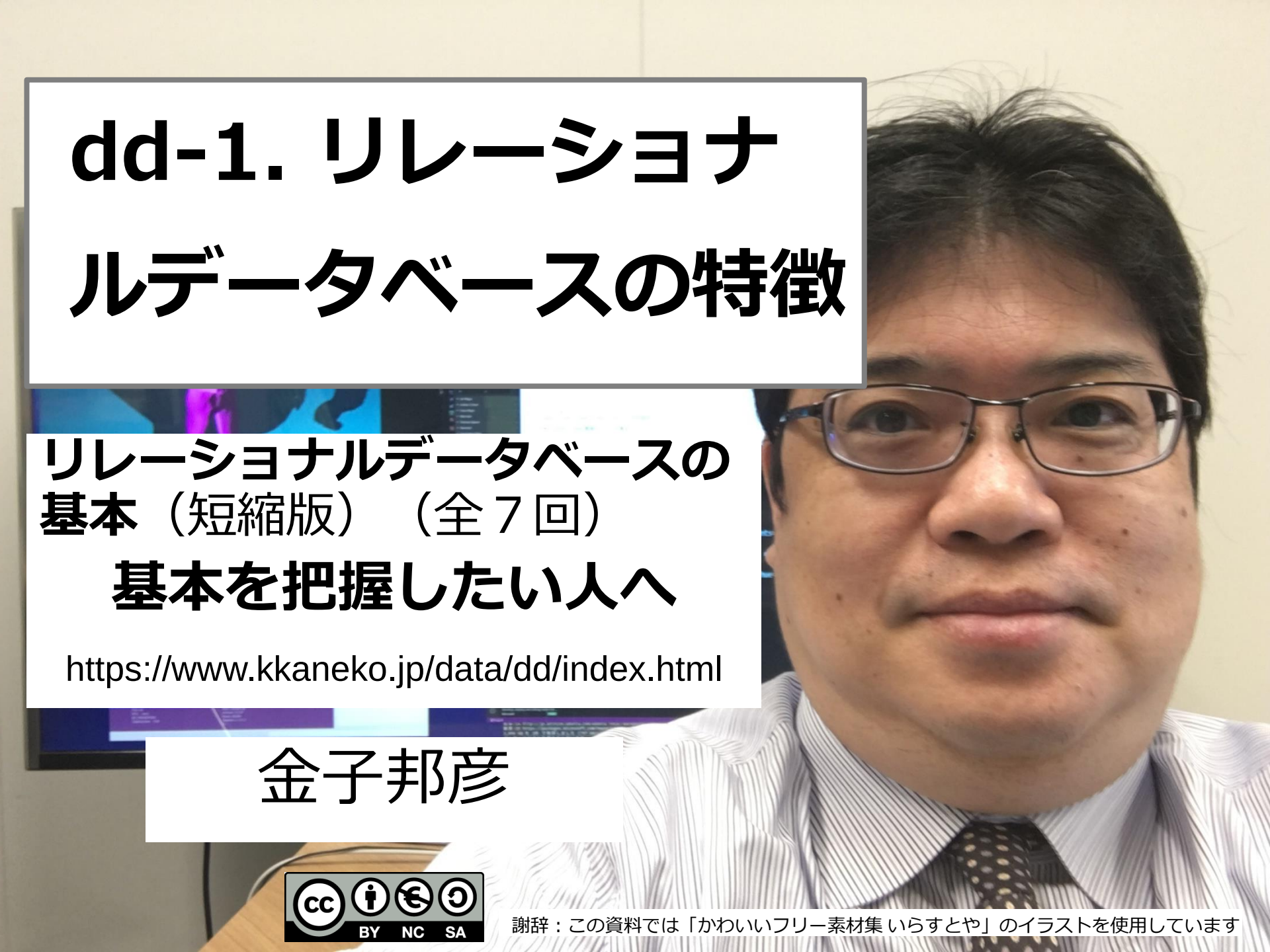
dd-1. リレーショナルデータベースの特徴

リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦



謝辞：この資料では「かわいいフリー素材集 いらすとや」のイラストを使用しています

7回の内容

1. **リレーショナルデータベースの特徴**
2. **テーブルとテーブル定義**
3. **問い合わせと SQL**
4. **種々の制約，関連**
5. **貸出記録のテーブル**
6. **さまざまな SQL 問い合わせ**
7. **テーブルの分解と結合**

リレーショナルデータベースの基本を学び，全体を把握する．SQL の実習付き．

URL: https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

第１回のアウトライン

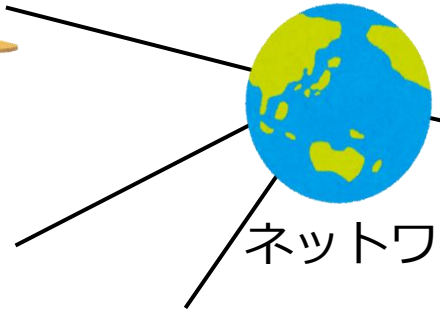
- データベース
- データベースシステム
- リレーショナルデータベースシステム

データベースは，我々の生活に必須

取引

記入

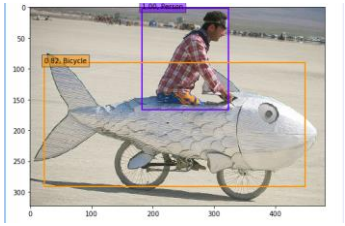
データ保存



ネットワーク

データベース

センサー連携

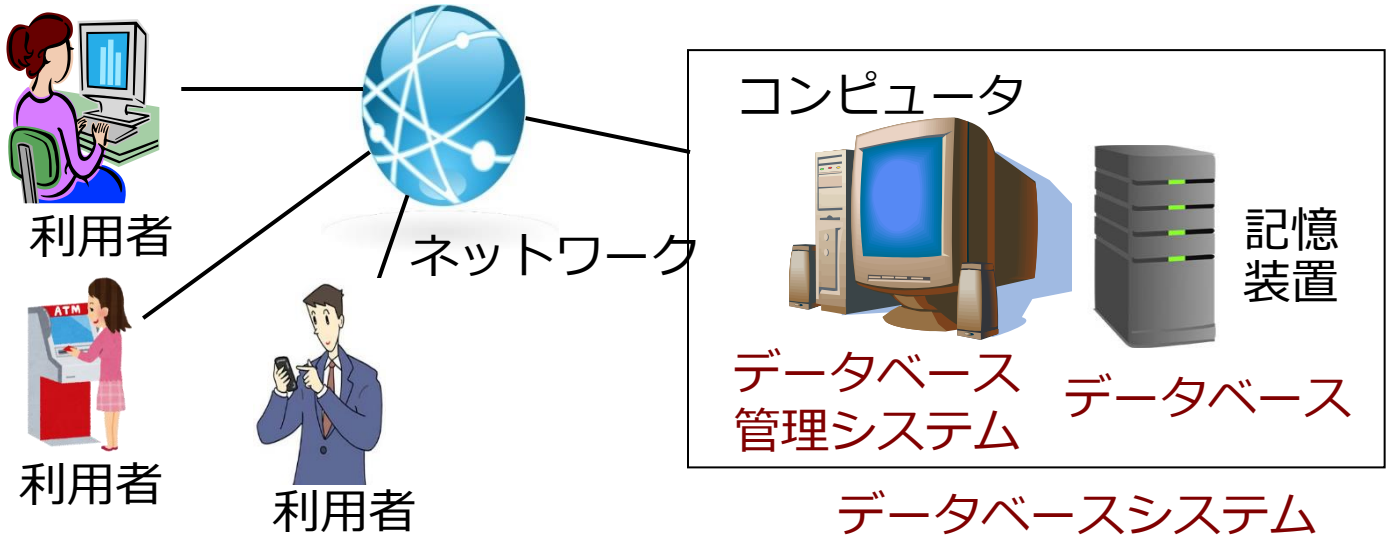


人工知能応用

データベースシステム

データベースシステムは，**データベース**を扱う IT のシステム

データベースシステム
＝　データベース（データの集まり）
＋　データベース管理システム（ソフトウエア）



リレーショナルデータベースシステム

- **データベースシステム**の一種
- データの形は**テーブル**（**リレーション**ともいう）
- **SQL** の機能

コンピュータ

記憶装置

リレーショナルデータベース管理システム

リレーショナルデータベース

ID	名前	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	りんご	150

ID	購入者	商品ID	数量
1	X	1	10
2	Y	2	5

たくさんの**テーブル**が格納される

あわせて
リレーショナルデータベースシステム

リレーショナルデータベースは表計算ではない

データベース

	路線コード番号	事業者コード番号	路線名称一般	路線名称一般カナ
1	1001	3	中央新幹線	チュウオウシンカンセン
2	1002	3	東海道新幹線	トウカイドウシンカンセン
3	1003	4	山陽新幹線	サンヨウシンカンセン
4	1004	2	東北新幹線	トウホクシンカンセン

＋

データベース
管理システム

＝＝

データベース
システム

データ共有，検索，セキュリティ

エクセルのデータ

	A	B	C	D
1	路線コード番号	事業者コード番号	路線名称一般	路線名称一般カナ
2	1001	3	中央新幹線	チュウオウシンカンセン
3	1002	3	東海道新幹線	トウカイドウシンカンセン
4	1003	4	山陽新幹線	サンヨウシンカンセン
5	1004	2	東北新幹線	ジョウエツシンカンセン

＋

エクセル
（ソフトウエア）

＝＝

表計算のシステム

表計算

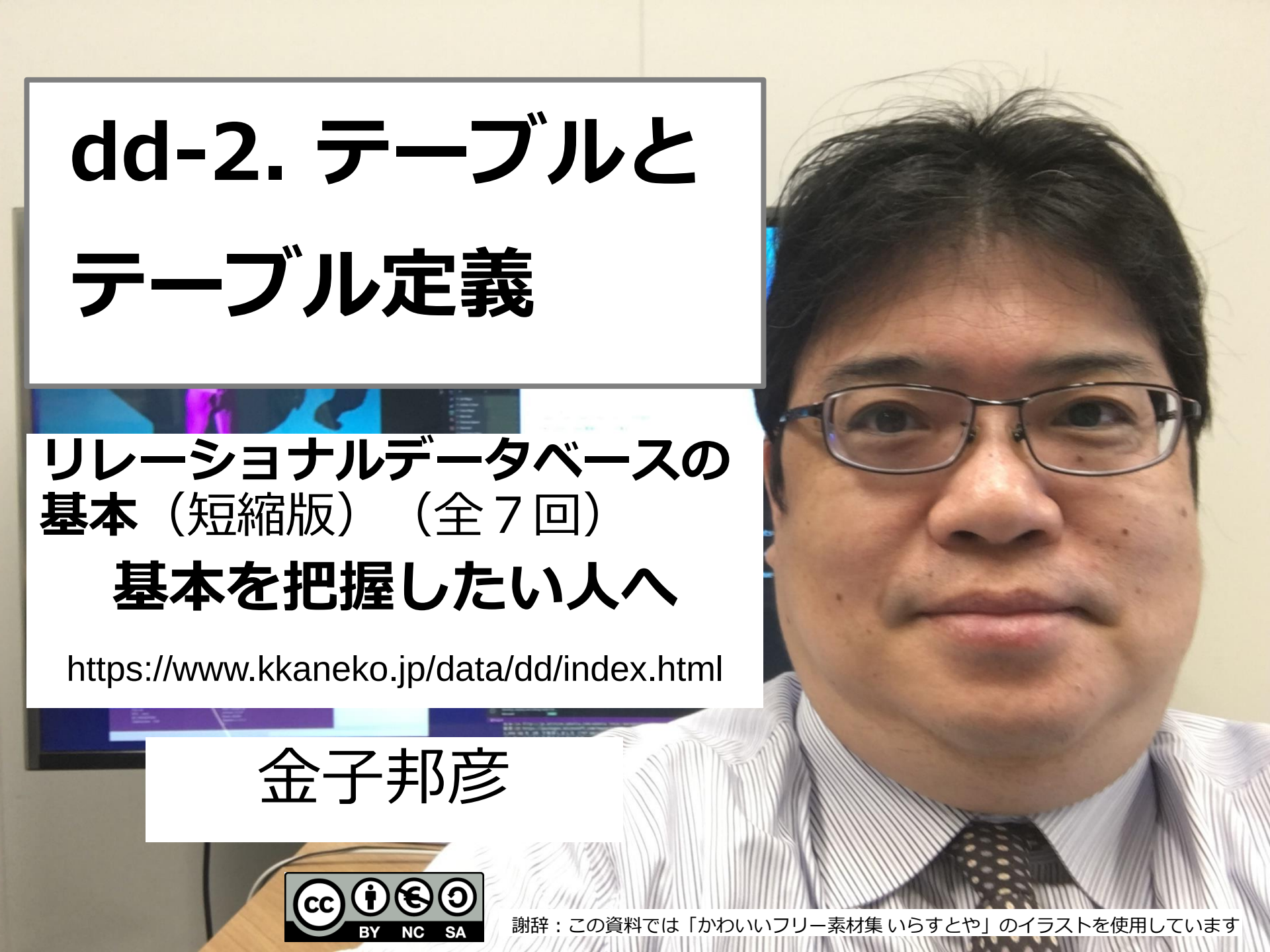
リレーショナルデータベースシステムの特徴

- **データの形**は**テーブル**（**リレーション**ともいう）
- **SQL** の機能がある
- **データベース**の**扱いは容易**．学びやすい
- **データベース設計**の基礎は**体系化されている**：**ER モデル**，**異状**，**従属**，**正規化**，**正規形**
- 普及度はナンバーワン
- **リレーショナルデータベース管理システム**には**さまざまある**．MySQL, マイクロソフト Access, Oracle, SQL Server, PostgreSQL, SQLite3, Firebird など．（無料で使えるものもある）

リレーショナルデータベースシステムの機能

	機能	SQL のキーワード
テーブル定義	テーブル定義	CREATE TABLE
	データ型	CHAR, TEXT, INTEGER, REAL, DATETIME, BIT, NULL
	自動インクリメント	AUTOINCREMENT
	主キー	PRIMARY KEY
	参照整合性制約	FOREIGN KEY, REFERENCES
問い合わせ（クエリ）	射影，選択，結合	SELECT FROM WHERE
	重複行除去（分解でも）	DISTINCT
	比較，範囲指定，パターンマッチ，AND/OR	=, <, >, <>, !=, <=, >=, BETWEEN, LIKE, AND, OR, IS NULL, IS NOT NULL
	集計・集約	GROUP BY, MAX, MIN, COUNT, AVG, SUM
	並べ替え（ソート）	ORDER BY
	副問い合わせ	IN
データ操作	挿入，削除，更新	INSERT INTO, DELETE FROM WHERE, UPDATE SET WHERE
トランザクション	開始，コミット，ロールバック	BEGIN TRANSACTION, COMMIT, ROLLBACK

dd-2. テーブルとテーブル定義



リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦

謝辞：この資料では「かわいいフリー素材集 いらすとや」のイラストを使用しています

第２回のアウトライン

- テーブル
- テーブル定義
- データ型
- 主キー
- NULL
- 一貫性制約

テーブルの例

テーブル名: products

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブルの性質 ①

リレーショナルデータベースならではの決まり事

テーブル名：福山駅行き

時	分
8	0
8	20
8	45
12	30
17	20
17	40

☑ リレーショナルデータベースでは，**<u>１つのセルに１つの値</u>**

リレーショナルデータベースで**<u>扱えない</u>**テーブルの例

時	分
8	0, 20, 45
12	30
17	20, 40

□ １つのセルに複数の値を入れることは**ない**

テーブルの性質 ②

リレーショナルデータベースならではの決まり事

テーブル名：福山駅行き

時	分
8	0
8	20
8	45
12	30
17	20
17	40

☑ リレーショナルデータベースでは，**１つのセルに１つの値**

リレーショナルデータベースで**扱えない**テーブルの例

時	分
8	0
	20
	45
12	30
17	20
	40

☐ マルチカラムには**しない**

テーブル定義

テーブル

テーブル名: products

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

「id」と「name」と「price」の**属性**

リレーショナルデータベースの構築手順

データベース設計

データベース生成

※　最初，データベースは空

id	購入者	商品ID	数量

id	name	price

テーブル定義

※　最初，テーブルは空

id	購入者	商品ID	数量
1	X	1	10
2	Y	2	5

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブル生成

テーブル定義

テーブル名: products

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブル定義では，

- **テーブル名**
- **属性**の**属性名**
- **属性**の**データ型**

などを設定して，**テーブル**を**定義**する

```
CREATE TABLE products (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  name TEXT NOT NULL,
  price REAL);
```

属性のデータ型

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

属性名

テーブル
の本体

整数
INTEGER

長いテキスト
TEXT

浮動小数点数
REAL

← SQL のキーワード

それぞれの**属性**の**データ型**

属性のデータ型

主なデータ型	SQL のキーワード	
空値	**NULL**	
短いテキスト	**CHAR**	文字列
長いテキスト	**TEXT**	文字列
数値	**INTEGER, REAL**	整数や浮動小数点数
日付／時刻	**DATETIME**	日付や時刻など
ブール値	**BIT, BOOL**	

※ **整数**は **INTEGER**, **浮動小数点数**（小数付きの数）は **REAL**

※ **短いテキスト**は**半角 255文字分**までが目安
それ以上になる可能性があるときは**長いテキスト**

主キーと候補キー

- 候補キー

通し番号，学生番号のように，１つのテーブルの中で**同じ値が２回以上出ない**と前もって分かっている**属性**あるいは属性の集まり

- **主キー**

候補キーのうち管理に適するもの

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

主キー

リレーショナルデータベースの NULL

- **NULL** は「ヌル」あるいは「ナル」と読む
- **リレーショナルデータベース**で **NULL** は，次の場合に使う
  1. **未定，未知，不明**（分からない場合）
  2. **非存在**（もともと存在しない場合）

テーブル定義と一貫性制約

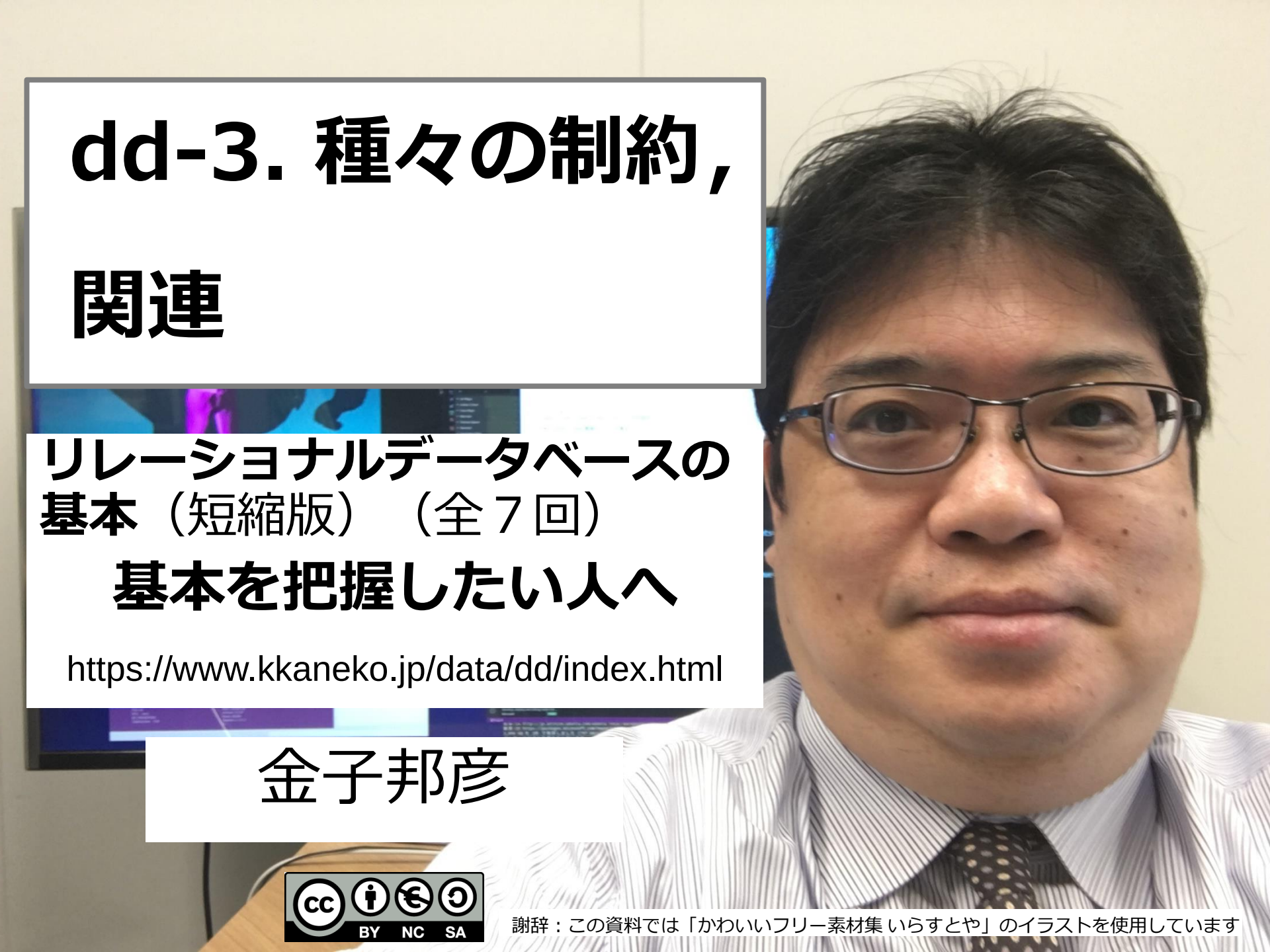
【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE products (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  name TEXT NOT NULL,
  price REAL);
```

id:
主キー (PRIMARY KEY),
NULL になることはない (NOT NULL)
name:
NULL になることはない (NOT NULL)

テーブルの制約について記述.
データベースの一貫性を維持するのに役立つ.

dd-3. 種々の制約，関連



リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦

謝辞：この資料では「かわいいフリー素材集 いらすとや」のイラストを使用しています

第３回のアウトライン

- カラム制約
- テーブル制約
- 参照整合性制約
- 関連

カラム制約，デフォルト値，自動インクリメント

カラム制約は，**単一属性についての一貫性制約**

◆　カラム制約

PRIMARY KEY　　主キー

NOT NULL　　非空

UNIQUE　　一意

FOREIGN KEY ... REFERENCES 参照整合性制約

CHECK　　更新時にチェック

※ CHECK は SQLite 3 固有の機能

◆　デフォルト値，自動インクリメント

DEFAULT　　デフォルト値

AUTOINCREMENT 自動インクリメント（オートナンバー）

テーブル制約

- **複数の属性に関わる**ような**一貫性制約**は**テーブル制約**の形で記述

```
CREATE TABLE score_records (
  name TEXT NOT NULL,
  score INTEGER NOT NULL CHECK ( score >= 0 AND score <=100 ),
  student_name TEXT NOT NULL,
  created_at DATETIME NOT NULL,
  UNIQUE (name, student_name) );
```

【テーブル制約の書き方】

- **PRIMARY KEY** (<属性名の並び>)　主キー
- **UNIQUE** (<属性名の並び>)　一意
- **CHECK** (<式>)　更新時にチェック

※ CHECK は SQLite 固有の機能

テーブルの例

テーブル名：**社員**

id	氏名	住所	所属
1	x	aaa	1
2	y	bbb	2
3	z	ccc	1

テーブル名：**部**

id	部名	所在地
1	XX	AAAAA
2	YY	BBBBB

x と **z** は，**XX** に所属
y は，**YY** に所属

テーブル名: products

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブル間の関連

- **テーブル**は互いに**関連**しあっている

テーブル名：**社員**　　テーブル名：**部**　テーブル名：**products**

1 対多　　**多対多**

ID	氏名	住所	所属
1	x	aaa	1
2	y	bbb	2
3	z	ccc	1

ID	部名	所在地
1	XX	AAAAA
2	YY	BBBBB

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

x と **z** は，**XX** に所属
y は，**YY** に所属

- テーブル**社員**の**複数行**が，テーブル**部**の**1 行**と**関連**
- テーブル**部**の**複数行**が，テーブル**products**の**複数行**と**関連**

関連の種類

- **一対一**

  テーブルの**１行**が，**別のテーブル**の**１行**と関連

- **一対多**

  テーブルの**１行**が，**別のテーブル**の**複数行**と関連

- **多対多**

  テーブルの**複数行**が，**別のテーブル**の**複数行**と関連

参照整合性制約のイメージ

productsから
お選びください

枝豆はないん
ですか？

あるテーブルの**ある属性に格納できる**データには**制約**がつく場合がある

参照整合性制約

参照整合性制約の付いた**属性**

テーブル名：**購入**

id	購入者	商品ID	数量
1	X	1	10
2	Y	2	5

テーブル名：**products**

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブル「**購入**」の**商品ID**の値は，必ず，
テーブル「**products**」の**id**の中から**選ぶ**

参照整合性制約

主キー

テーブル定義の例

テーブル名：**購入**

id	購入者	商品ID	数量
1	X	1	10
2	Y	2	5

主キー

参照整合性制約

テーブル名：**products**

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

主キー

```
CREATE TABLE 購入 (
  id INTEGER PRIMARY KEY,
  購入者 TEXT,
  商品ID INTEGER,
  数量 INTEGER,
  FOREIGN KEY(商品ID) REFERENCES
products(id));
```

```
CREATE TABLE products (
  id INTEGER PRIMARY
   KEY NOT NULL,
  name TEXT NOT NULL,
  price REAL);
```

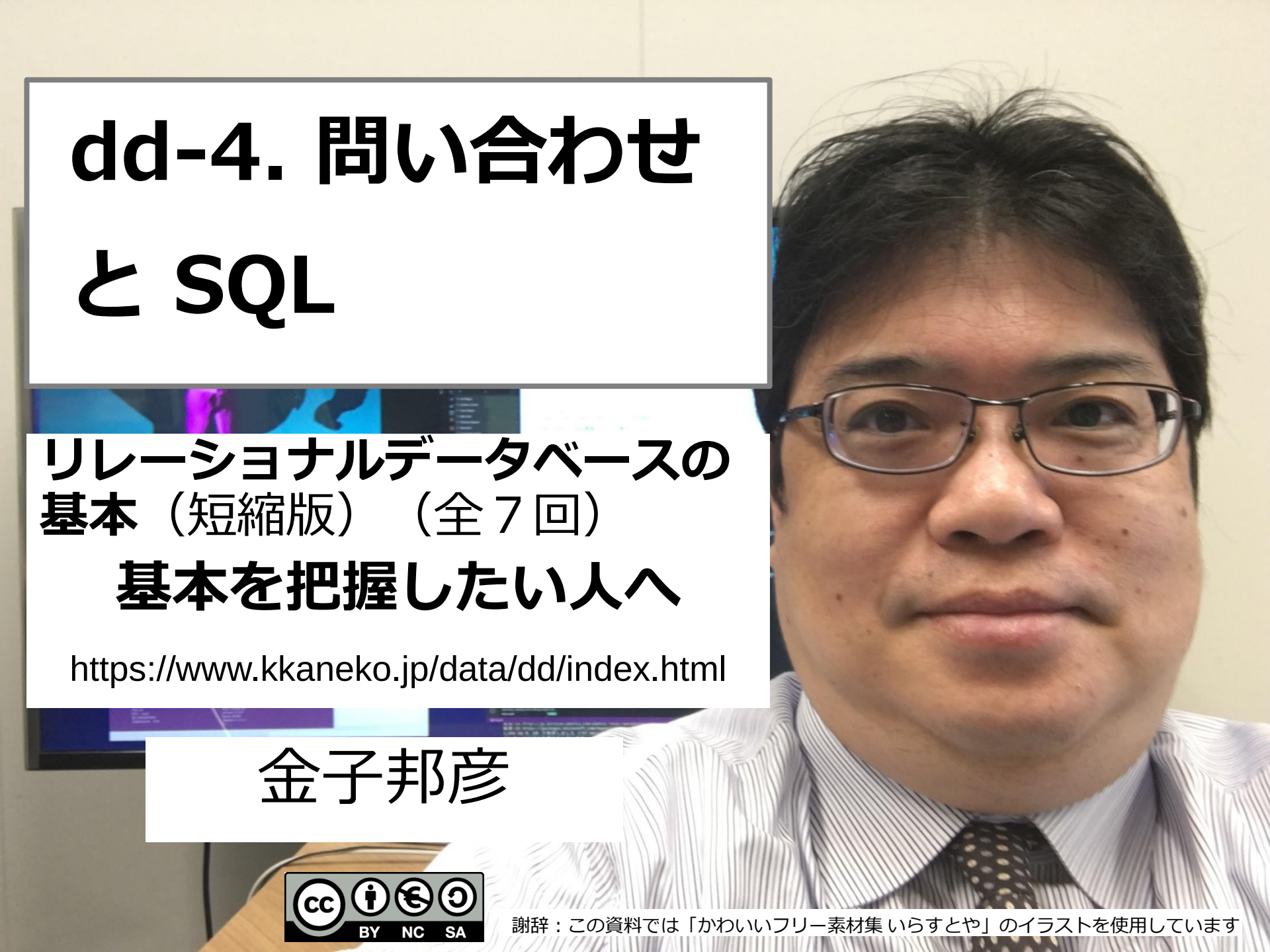
dd-4. 問い合わせとSQL

リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦



第４回のアウトライン

- 問い合わせ（クエリ）
- 問い合わせ（クエリ）の結果はテーブルである
- SQL による問い合わせ（クエリ）の例
- SQL の特徴

問い合わせ（クエリ）

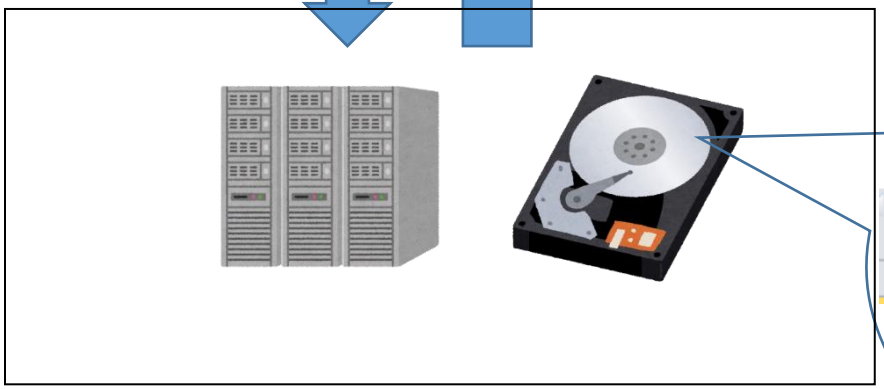
- **問い合わせ（クエリ）**は，**データベース**の**検索**，**集計・集約**，**ソート（並べ替え）**などを行う

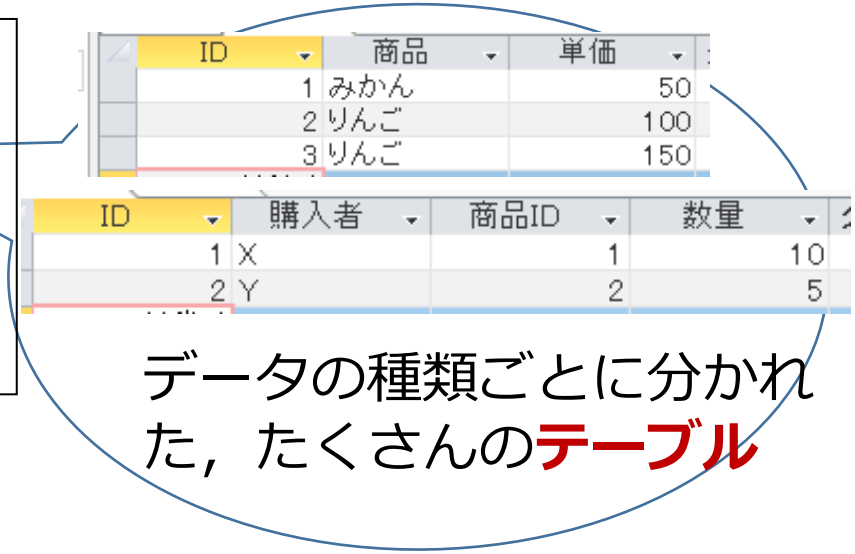
- **リレーショナルデータベース**での**問い合わせ（クエリ）**の結果は，**テーブル形式のデータ**

問い合わせ（クエリ）の仕組み

問い合わせ（クエリ）のコマンド

問い合わせ（クエリ）の結果は，テーブル形式のデータ





ID	商品	単価
1	みかん	50
2	りんご	100
3	りんご	150

ID	購入者	商品ID	数量
1	X	1	10
2	Y	2	5

データの種類ごとに分かれた，たくさんの**テーブル**

リレーショナルデータベースシステム

SQL による問い合わせの例

① **SELECT * FROM** products;

② **SELECT** name, price **FROM** products;

③ **SELECT** name, price **FROM** products **WHERE** price > 80;

SQLは簡潔で単純

SQL の特徴

- **SQL は，リレーショナルデータベースシステムの標準言語**
- 豊富な機能

問い合わせ（クエリ）	射影、選択、結合	SELECT FROM WHERE
	重複行除去（分解でも）	DISTINCT
	比較，範囲指定，パターンマッチ，AND/OR	=, <, >, <>, !=, <=, >=, BETWEEN, LIKE, AND, OR, IS NULL, IS NOT NULL
	集計・集約	GROUP BY, MAX, MIN, COUNT, AVG, SUM
	並べ替え（ソート）	ORDER BY
	副問い合わせ	IN

- 簡単簡潔
- コマンドなので，自動実行も簡単．あとからの確認も簡単

SQLの利用イメージ

ＳＱＬの作成，
編集，実行

SQLプログラム１

SQLプログラム２

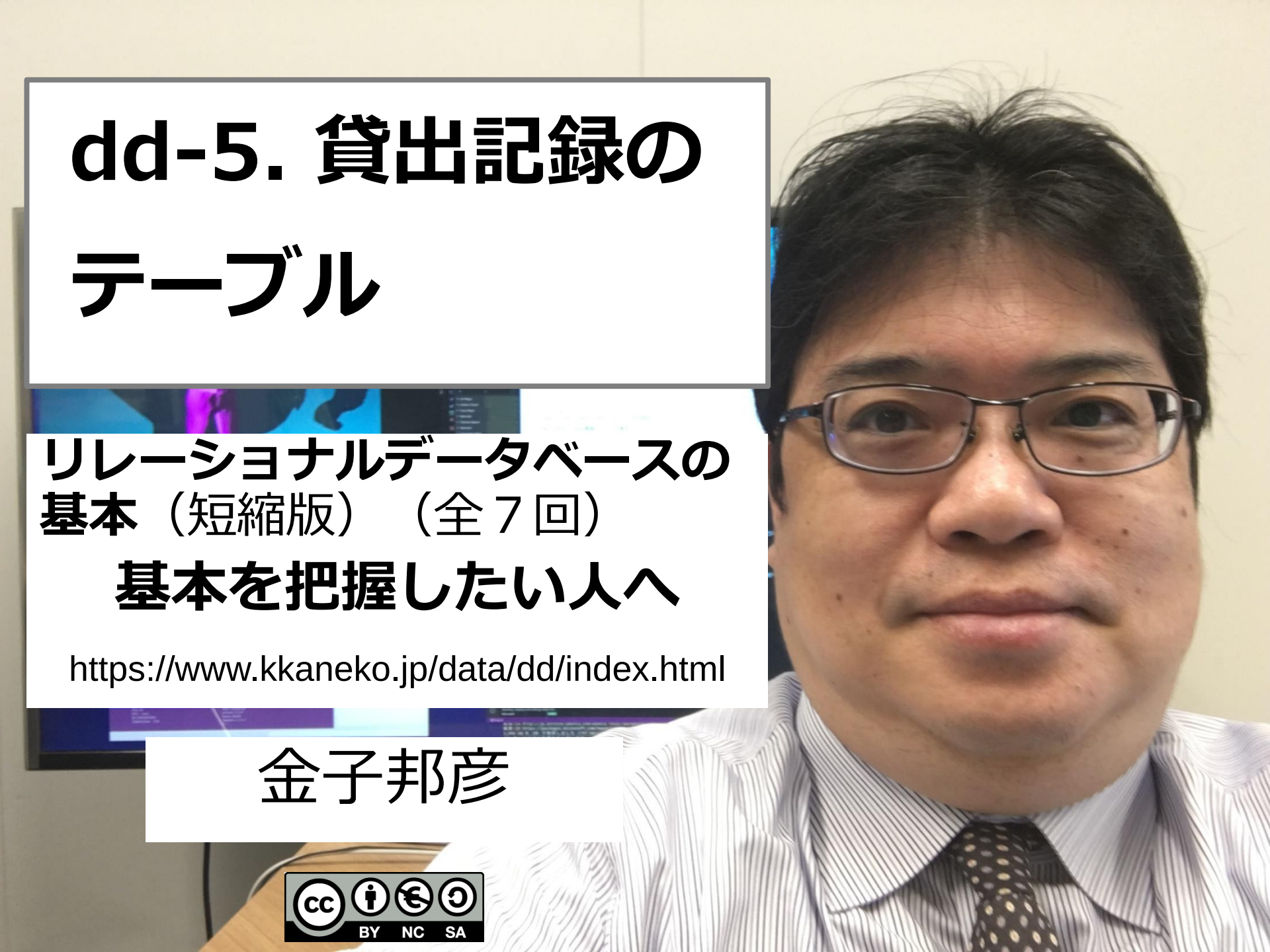
SQLプログラム３

ＳＱＬコマンドのプログラムを
準備しておくことも可能

一般利用者は，リレーショナル
データベースの利用で，
ＳＱＬのことを意識しないことも多い

リレーショナル
データベースシステム

dd-5. 貸出記録のテーブル



リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦

第 5 回のアウトライン

次のことについて，Paiza.IO を用いた演習

- SQL によるテーブル定義
- SQL によるレコードの挿入
- SQL による問い合わせ（クエリ）の例

作成するテーブル

- 図書 (**book**) は，次の３冊とする

  赤，青，緑

- 貸出者(**who**)，貸出か返却か(**what**)，日時(**at**)を記録する

テーブル名: tosyo

book	who	what	at
赤	XX	貸出	2021-05-11 13:30:18
赤	XX	返却	2021-05-11 13:30:18
青	YY	貸出	2021-05-11 13:30:18
緑	ZZ	貸出	2021-05-11 13:30:18

実習では，at には，プログラム実行日時を記録する

テーブル定義のSQL

```
CREATE TABLE tosyo (
    book TEXT,
    who TEXT,
    what TEXT,
    at DATETIME);
```

赤，青，本

貸出者

貸出，返却

日時

SQL のキーワード	
TEXT	文字列
DATETIME	日付や時刻など

新しいレコードの挿入

テーブル名: products

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

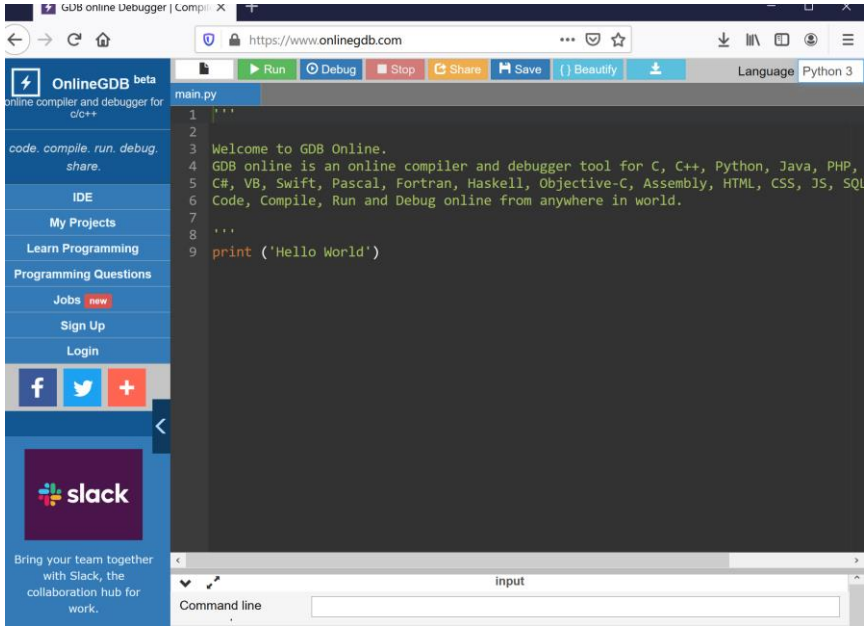
id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500
4	apple	150

INSERT INTO products **VALUES**(4, 'apple', 150);

テーブル名　　値の並び．半角のカンマ「,」で区切る

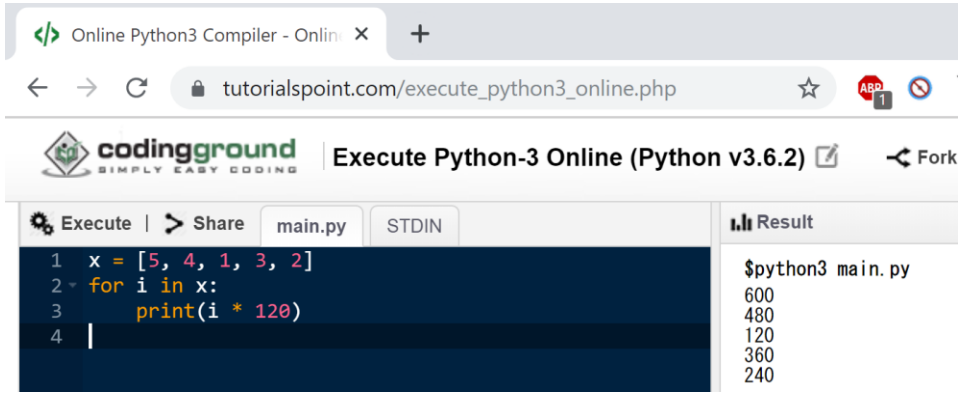
※　文字列は半角の「'」で囲む

プログラム作成ができるウエブサービス（オンラインの開発環境）の例



GDB online

https://www.onlinegdb.com/



Coding Ground

https://www.tutorialspoint.com/codingground.htm

プログラム作成ができるウエブサービス（オンラインの開発環境）の例

Paiza.IO

https://paiza.io/

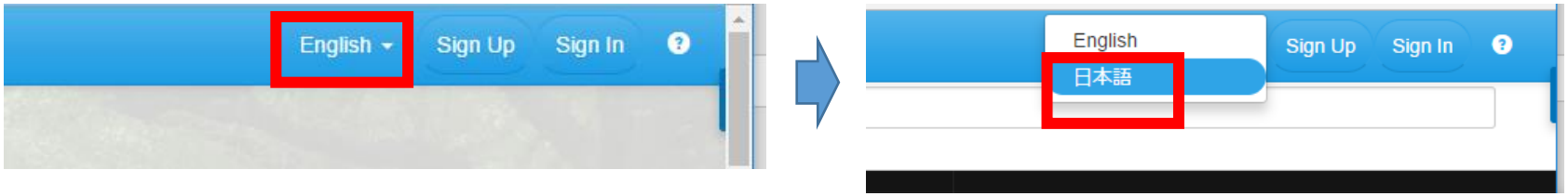
実習

① ウェブブラウザを起動する

② 次の URL を開く

https://paiza.io/

③ もし，表示が英語になっていたら，日本語に切り替える



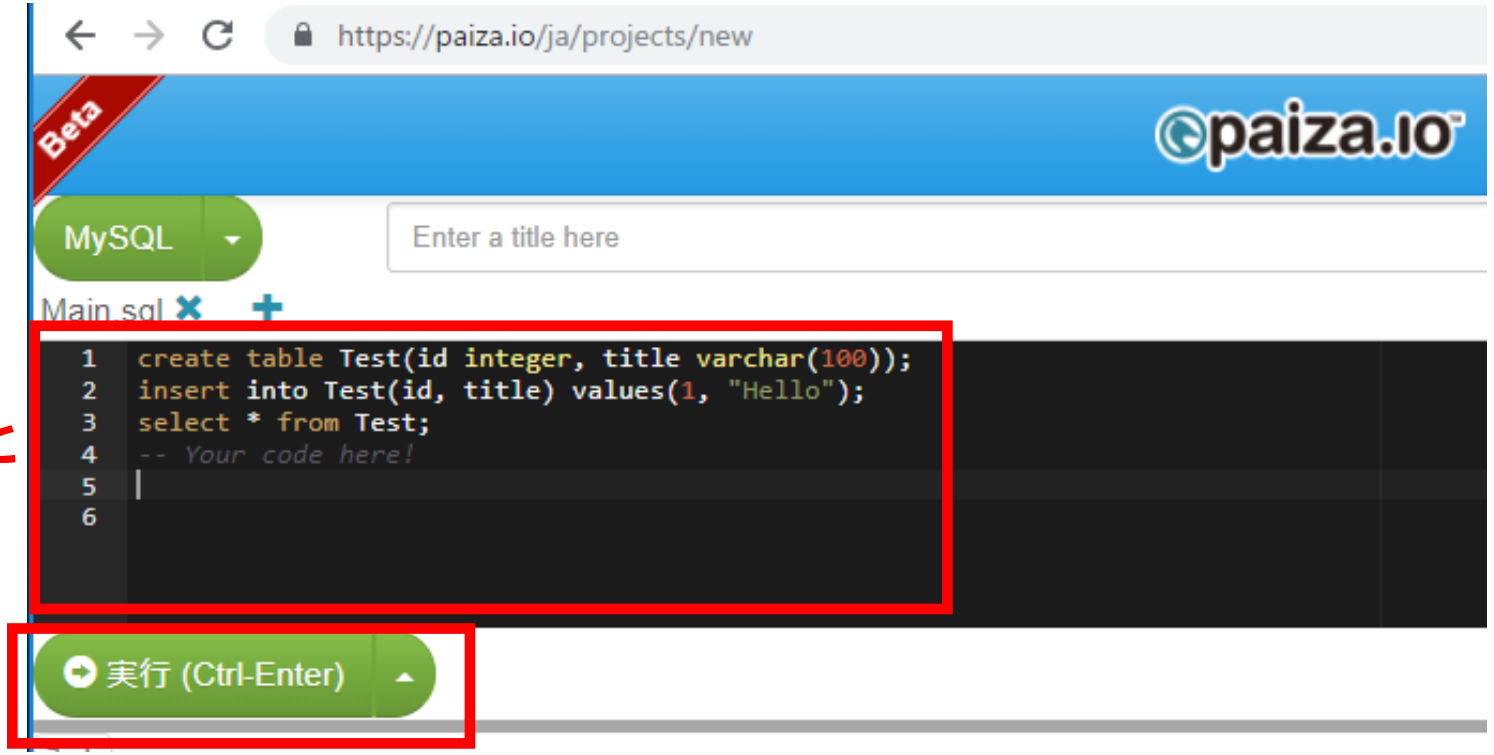
④ 「**コード作成を試してみる**」をクリック

⑤ 「**MySQL**」を選ぶ（左上のボタンをクリックするとproductsが出る）

プログラムの
編集画面

プログラムを
書き換えることができる

実行ボタン



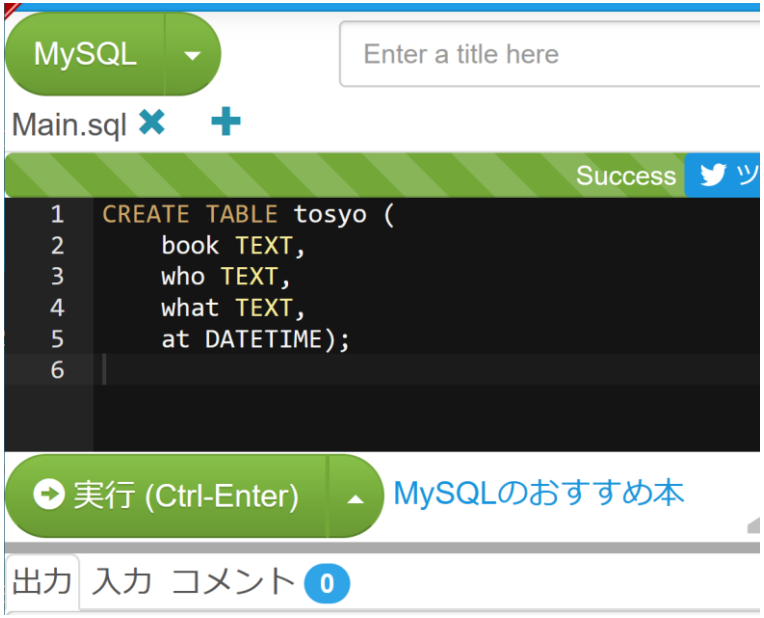
編集画面を確認する.
すでに，**SQL が入っている**が，使わないので**消す**.

```
1  create table Test(id integer, title varchar(100));
2  insert into Test(id, title) values(1, "Hello");
3  select * from Test;
4  -- Your code here!
5
6
```

テーブル定義 tosyo

1から6行目に，次の **SQL を書いて**，「**実行**」をクリック．**エラーメッセージが出ない**ことを確認．

```
CREATE TABLE tosyo (
    book TEXT,
    who TEXT,
    what TEXT,
    at DATETIME);
```



テーブルへのレコードの挿入と確認

6から 10行目に，次の **SQL を書き加えて，「実行」**をクリック．結果を確認

```
INSERT INTO tosyo VALUES('赤', 'XX', '貸出', now());
INSERT INTO tosyo VALUES('赤', 'XX', '返却', now());
INSERT INTO tosyo VALUES('青', 'YY', '貸出', now());
INSERT INTO tosyo VALUES('緑', 'ZZ', '貸出', now());
SELECT * FROM tosyo;
```

now() は MySQL の機能で
現在日時の取得
（９時間遅れの世界標準時が取得されることもある）

貸し出し記録の集計・集約

11, 12行目に，次の **SQL を書き加えて，「実行」**をクリック．結果を確認

```
SELECT  who, COUNT(*) FROM tosyo GROUP BY who;
SELECT COUNT(*) FROM tosyo WHERE what='貸出';
```

誰が何回貸出，返却したか

SELECT who, **COUNT(*) FROM** tosyo **GROUP BY** who;

who	COUNT(*)
XX	2
YY	1
ZZ	1

貸出の回数は全部で何回か

SELECT COUNT(*) FROM tosyo **WHERE** what='貸出';

COUNT(*)
3

ここで使用した SQL

- テーブル定義

  CREATE TABLE …

- 問い合わせ

  SELECT … FROM …

  SELECT … FROM … WHERE …

- レコードの挿入

  INSERT INTO …

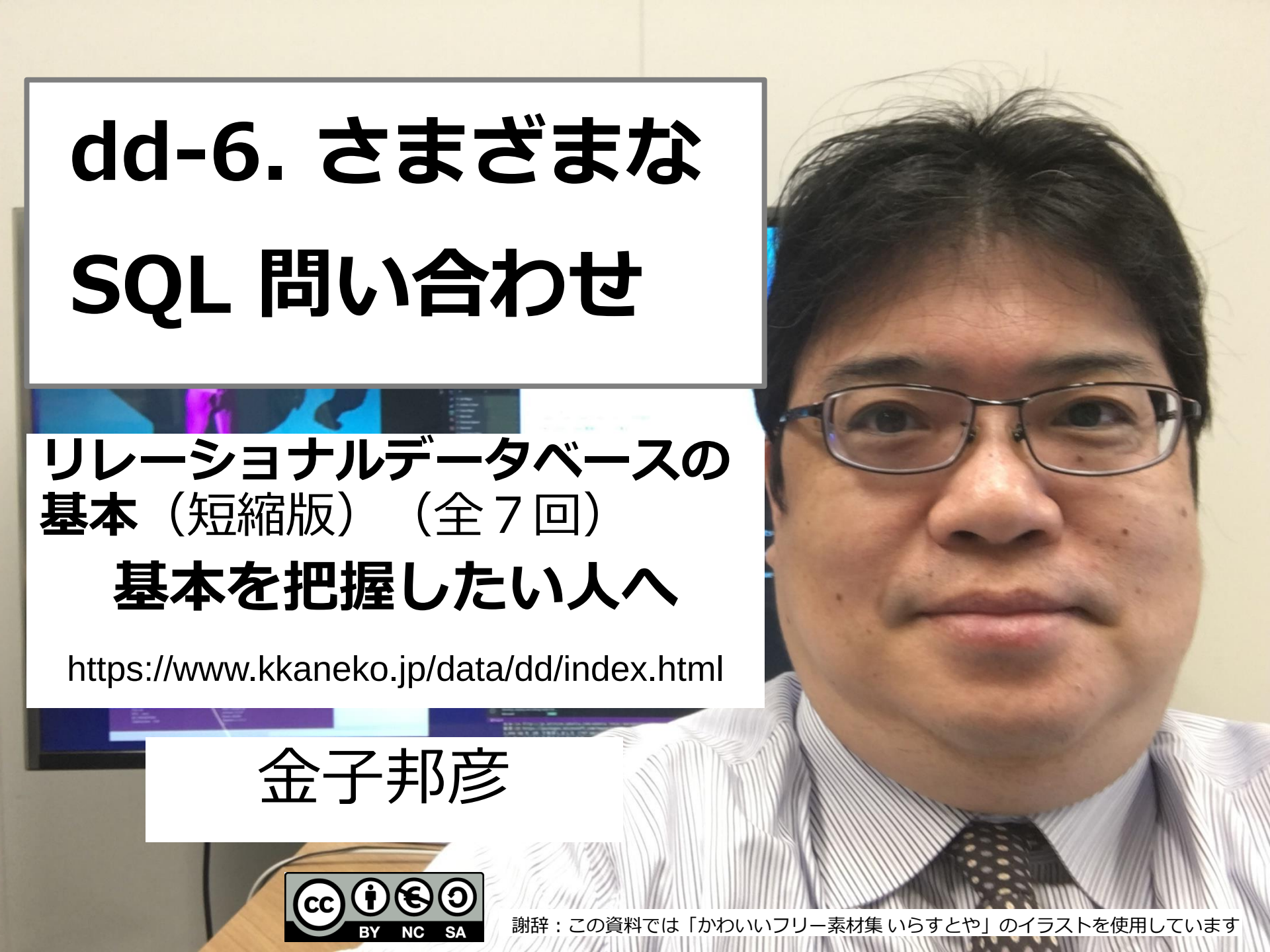
dd-6. さまざまな SQL 問い合わせ

リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦



謝辞：この資料では「かわいいフリー素材集 いらすとや」のイラストを使用しています

第６回のアウトライン

次のことについて，Paiza.IO を用いた演習

- 問い合わせ（クエリ）
- 結合，結合条件
- 並べ替え（ソート）
- 数え上げ
- 範囲指定
- 重複除去

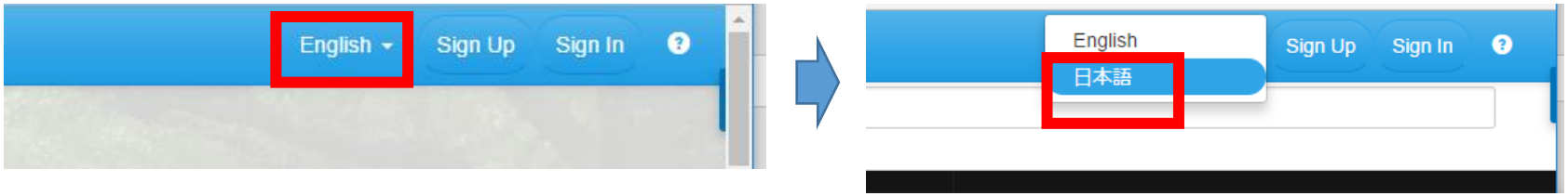
実習

① ウェブブラウザを起動する

② 次の URL を開く

https://paiza.io/

③ もし，表示が英語になっていたら，日本語に切り替える



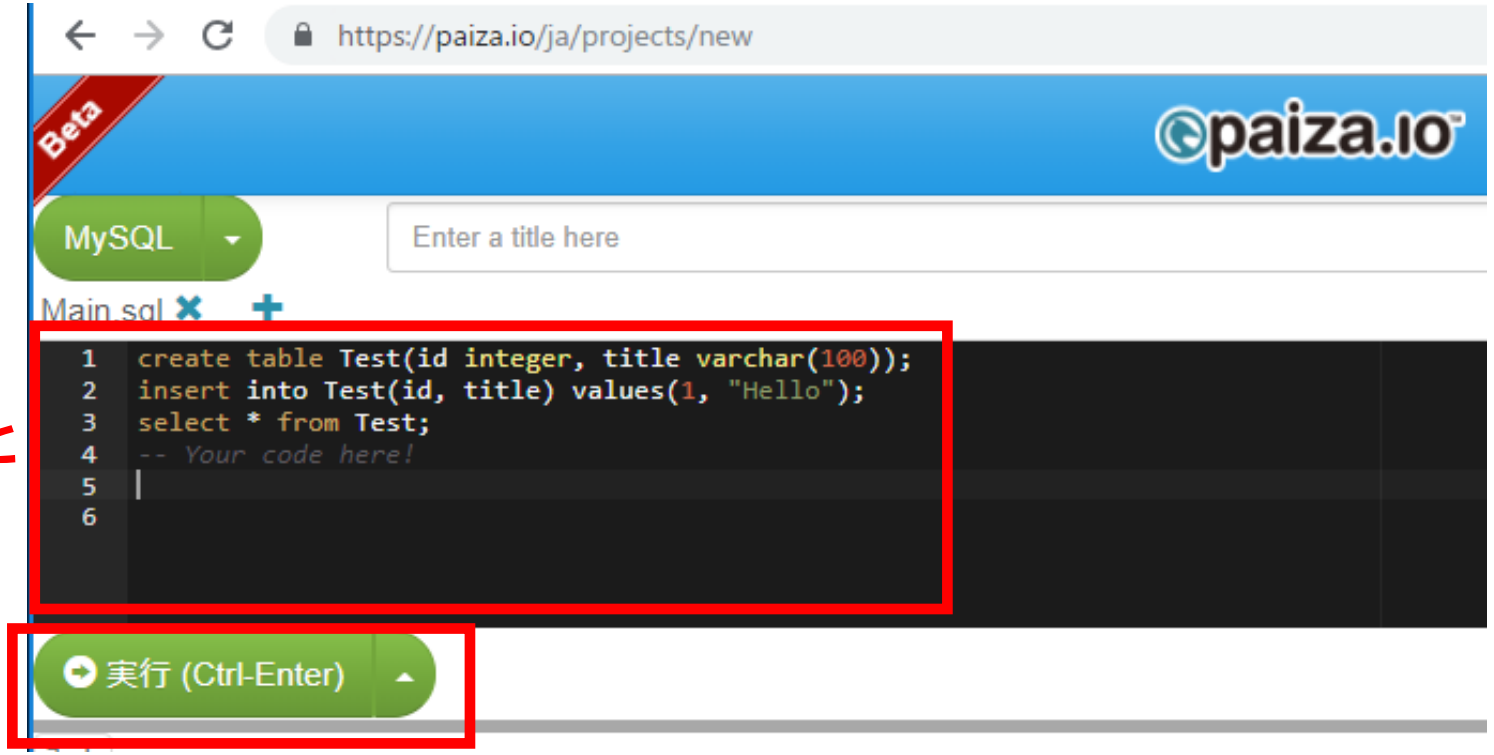
④ 「**コード作成を試してみる**」をクリック

⑤ 「**MySQL**」を選ぶ（左上のボタンをクリックするとproductsが出る）

プログラムの
編集画面

プログラムを
書き換えることができる

実行ボタン



編集画面を確認する.
すでに，**SQL が入っている**が，使わないので**消す**.

```
1  create table Test(id integer, title varchar(100));
2  insert into Test(id, title) values(1, "Hello");
3  select * from Test;
4  -- Your code here!
5
6
```

作成するテーブル

テーブル名: products

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブル名: sales

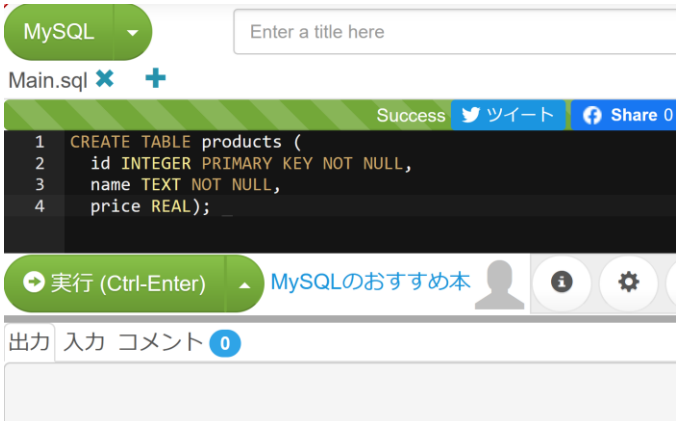
id	customer	pid	num
1	X	1	2
2	Y	1	3
3	X	3	1
4	Y	2	4

テーブル定義 products

1から 4行目に，次の **SQL を書いて**，「**実行**」をクリック．エラーメッセージが出ないことを確認

【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE products (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  name TEXT NOT NULL,
  price REAL);
```

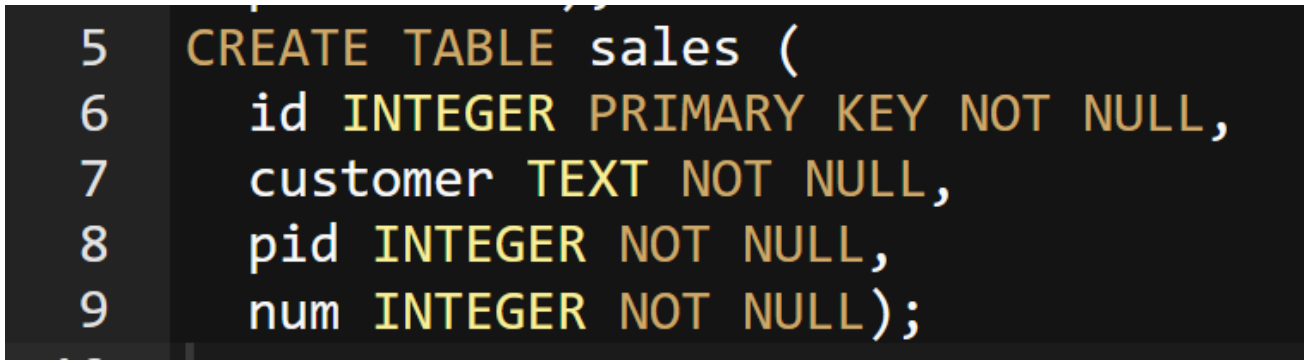


テーブル定義 sales

5から 9行目に，次の **SQL を書き加えて**，「**実行**」をクリック．エラーメッセージが出ないことを確認

【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE sales (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  customer TEXT NOT NULL,
  pid INTEGER NOT NULL,
  num INTEGER NOT NULL);
```



レコードの挿入と確認

10から 13行目に，次の **SQL を書き加えて，「実行」**をクリック．結果を確認

【SQL プログラム】

```
INSERT INTO products VALUES( 1, 'orange', 50 );
INSERT INTO products VALUES( 2, 'apple', 100 );
INSERT INTO products VALUES( 3, 'melon', 500 );
SELECT * FROM products;
```

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

テーブルへのレコードの挿入と確認

14から 18行目に，次の **SQL を書き加えて，「実行」**をクリック．結果を確認

【SQL プログラム】

```
INSERT INTO sales VALUES(1, 'X', 1, 2);
INSERT INTO sales VALUES(2, 'Y', 1, 3);
INSERT INTO sales VALUES(3, 'X', 3, 1);
INSERT INTO sales VALUES(4, 'Y', 2, 4);
SELECT * FROM sales;
```

id	customer	pid	num
1	X	1	2
2	Y	1	3
3	X	3	1
4	Y	2	4

```sql
CREATE TABLE products (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  name TEXT NOT NULL,
  price REAL);
CREATE TABLE sales (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  customer TEXT NOT NULL,
  pid INTEGER NOT NULL,
  num INTEGER NOT NULL);
INSERT INTO products VALUES( 1, 'orange', 50 );
INSERT INTO products VALUES( 2, 'apple', 100 );
INSERT INTO products VALUES( 3, 'melon', 500 );
SELECT * FROM products;
INSERT INTO sales VALUES(1, 'X', 1, 2);
INSERT INTO sales VALUES(2, 'Y', 1, 3);
INSERT INTO sales VALUES(3, 'X', 3, 1);
INSERT INTO sales VALUES(4, 'Y', 2, 4);
SELECT * FROM sales;
```

いまからは，**1行目から 18行目に入れたプログラムを**
そのまま残して実行する

SQL 問い合わせ

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products;
```

```
id      name    price
1       orange  50
2       apple   100
3       melon   500
```

SQL 問い合わせ

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products WHERE name = 'orange';
```

```
id      name    price
1       orange  50
```

SQL 問い合わせ

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products WHERE price > 70;
```

```
id      name    price
2       apple   100
3       melon   500
```

結合

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products, sales;
```

id	name	price	id	customer	pid	num
3	melon	500	1	X	1	2
2	apple	100	1	X	1	2
1	orange	50	1	X	1	2
3	melon	500	2	Y	1	3
2	apple	100	2	Y	1	3
1	orange	50	2	Y	1	3
3	melon	500	3	X	3	1
2	apple	100	3	X	3	1
1	orange	50	3	X	3	1
3	melon	500	4	Y	2	4
2	apple	100	4	Y	2	4
1	orange	50	4	Y	2	4

行（レコード）の順序が違っている場合がある

結合

【SQLプログラム】

```
SELECT * FROM products, sales
WHERE products.id = sales.pid;
```

id	name	price	id	customer		pid	num
1	orange	50	1	X	1	2	
1	orange	50	2	Y	1	3	
3	melon	500	3	X	3	1	
2	apple	100	4	Y	2	4	

並べ替え（ソート）

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products ORDER BY price;
```

id	name	price
1	orange	50
2	apple	100
3	melon	500

並べ替え（ソート）

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products ORDER BY price DESC;
```

```
id      name    price
3       melon   500
2       apple   100
1       orange  50
```

数え上げ

【SQLプログラム】

```
SELECT customer, COUNT(*) FROM sales
GROUP BY customer;
```

```
customer        COUNT(*)
X       2
Y       2
```

範囲指定

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM products
WHERE price BETWEEN 50 AND 200;
```

```
id      name    price
1       orange  50
2       apple   100
```

重複除去

【SQL プログラム】

```
SELECT DISTINCT customer FROM sales;
```

```
customer
X
Y
```

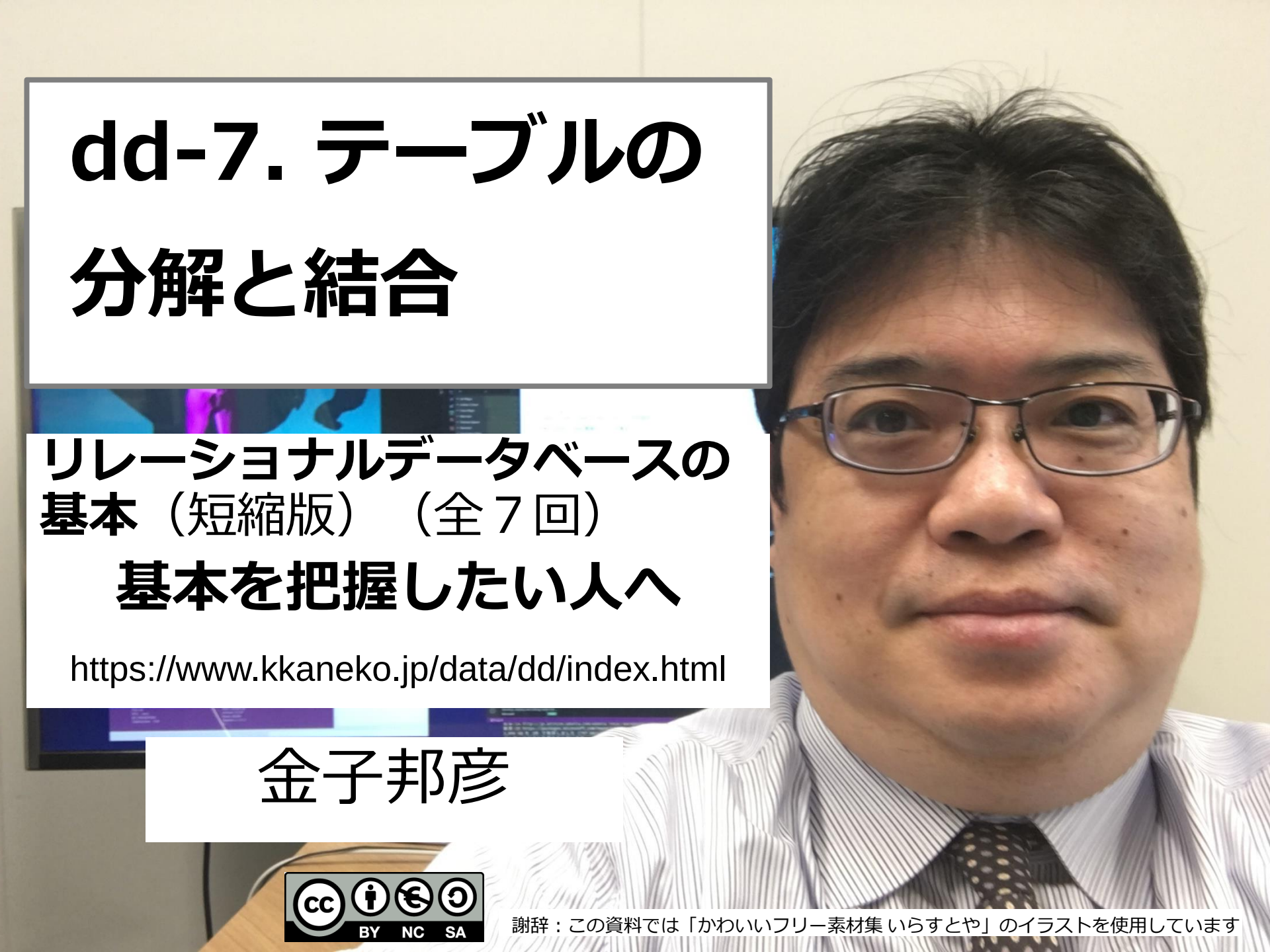
問い合わせの結果をテーブルに保存

【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE T AS
SELECT DISTINCT name FROM products;
SELECT * FROM T;
```

```
name
orange
apple
melon
```

dd-7. テーブルの分解と結合



リレーショナルデータベースの基本（短縮版）（全７回）

基本を把握したい人へ

https://www.kkaneko.jp/data/dd/index.html

金子邦彦

謝辞：この資料では「かわいいフリー素材集 いらすとや」のイラストを使用しています

第７回のアウトライン

次のことについて，Paiza.IO を用いた演習

- テーブルの分解
- テーブルの結合

Paiza.IO の URL: https://paiza.io/

テーブル定義 scores

1から 6行目に，次の **SQL を書いて**，「**実行**」をクリック．エラーメッセージが出ないことを確認

【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE scores (
  id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
  name TEXT NOT NULL,
  teacher_name TEXT NOT NULL,
  student_name TEXT NOT NULL,
  score INTEGER);
```

レコードの挿入

7から 11行目に，次の **SQL を書き加え，「実行」** をクリック．エラーメッセージが出ないことを確認

【SQL プログラム】

```
INSERT INTO scores VALUES(1, 'db', 'k', 'kk', 85);
INSERT INTO scores VALUES(2, 'db', 'k', 'aa', 75);
INSERT INTO scores VALUES(3, 'db', 'k', 'nn', 90);
INSERT INTO scores VALUES(4, 'python', 'a', 'kk', 85);
INSERT INTO scores VALUES(5, 'python', 'a', 'nn', 75);
```

SQL 問い合わせ

【SQL プログラム】

```
SELECT * FROM scores;
```

id	name	teacher_name	student_name	score
1	db	k	kk	85
2	db	k	aa	75
3	db	k	nn	90
4	python	a	kk	85
5	python	a	nn	75

SQL 問い合わせ

【SQL プログラム】

```
SELECT name, teacher_name
FROM scores;
```

```
name    teacher_name
db      k
db      k
db      k
python  a
python  a
```

SQL 問い合わせ

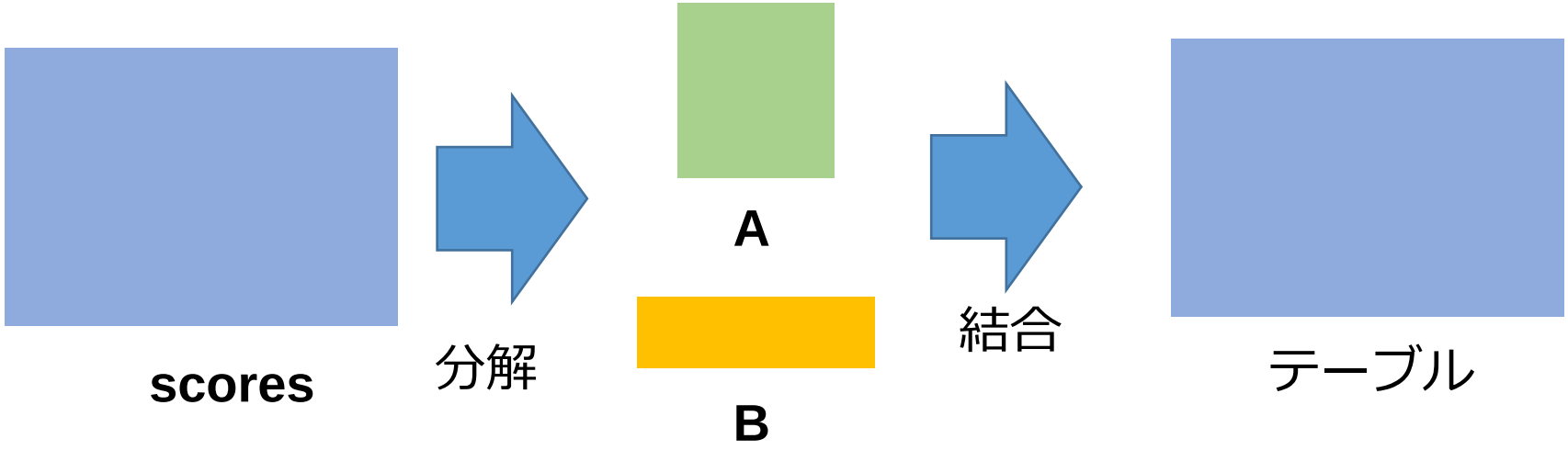
【SQL プログラム】

```
SELECT DISTINCT name, teacher_name
FROM scores;
```

```
name    teacher_name
db      k
python  a
```

テーブルの分解

いまから，テーブル scores を，テーブル A, B に**分解**する



問い合わせの結果を，
テーブルとして保存

テーブルへの保存の方法

マイクロソフト Access では: INTO
その他のシステム(世界標準): CREATE TABLE … AS

テーブル A の生成

【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE A AS
SELECT DISTINCT name, teacher_name
FROM scores;
SELECT * FROM A;
```

```
name    teacher_name
db      k
python  a
```

テーブル B の生成

テーブル A の生成の SQL を消さずに、次を書き加える

【SQL プログラム】

```
CREATE TABLE B AS
SELECT DISTINCT id, name, student_name, score
FROM scores;
SELECT * FROM B;
```

id	name	student_name	score
1	db	kk	85
2	db	aa	75
3	db	nn	90
4	python	kk	85
5	python	nn	75

テーブル A, B の結合

テーブル A の生成，テーブル B の生成の SQL を消さずに、次を書き加える

【SQL プログラム】

```
SELECT B.id, A.name, A.teacher_name, B.student_name, B.score
FROM A, B
WHERE A.name = B.name;
```

id	name	teacher_name	student_name	score
1	db	k	kk	85
2	db	k	aa	75
3	db	k	nn	90
4	python	a	kk	85
5	python	a	nn	75