

第12章

原因と結果

デバッグの理論と実践 (P.283~294)

Andreas Zeller 著

発表者 吉富 楓雅

目次

- 本能寺の変がない世界
- プログラムでの因果関係

本能寺の変がない世界

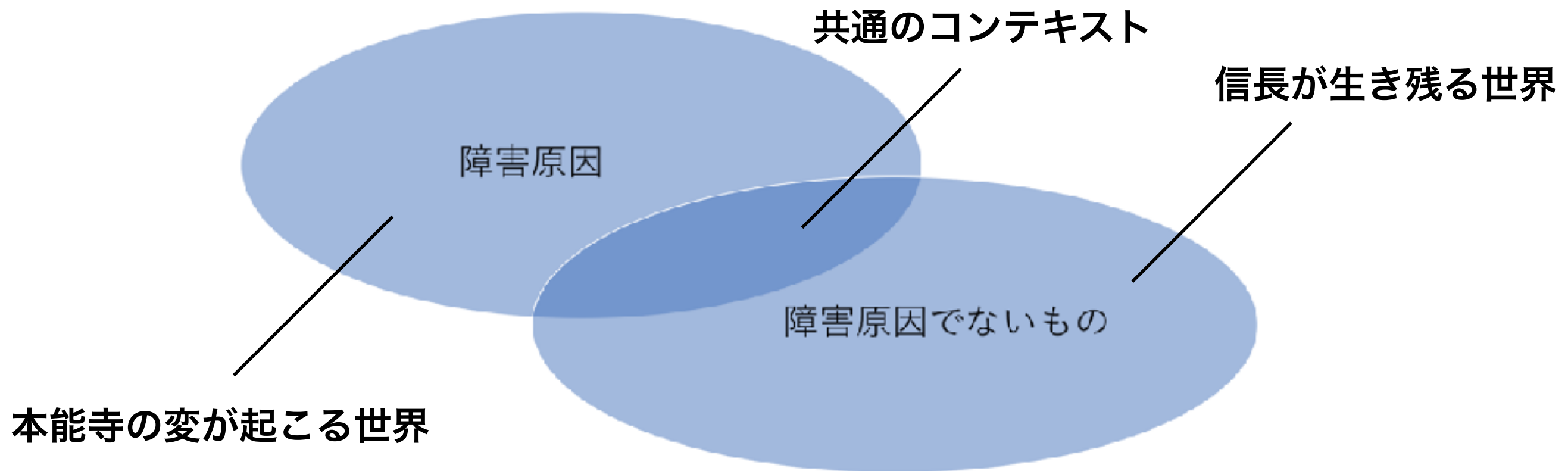


本能寺の変

- 織田信長は明智光秀の謀反によって生涯を閉じた
 - * 明智光秀が本能寺に宿泊中の信長に奇襲をかけた
 - ▶ 本当に本能寺の変で信長は死亡したのか？という説もありますが….
- 明智光秀が本能寺の変の原因であることを検証するにはどうすれば良いか
 - * **原因を排除した状態で歴史をもう一度やり直せば良い**

歴史をやり直す

- 因果関係の反事実的モデルを使用する
 - * 原因の存在以外は, 限りなく現実世界に近い代替世界が必要



プログラムの実行はやり直せる

- もちろん世界をやり直すことはできない
 - * しかしプログラムは何度でも簡単にやり直せる
 - ▶ 実行条件を好きなように変更し効果を観察できる
- 科学者は現実世界もモデルの中でコンピュータを利用して因果関係を判断する

モデル化とその危険性

- しかしモデル化された因果関係は実際のものとは違うものになる危険性がある
 - * モデル化の際の抽象化で重要な部分の具体性を除去してしまっている場合がある
- どうすればある事象が対象となっている障害の原因であるとわかるのか？

プログラムでの因果関係

C言語のコード

```
double a;
```

```
-----
```

```
a = compute_value();  
printf("a = %d¥n", a);
```

テンプレ

- * `compute_value()`関数を実行し, 結果を変数aに割り当てる
 - ▶ 実行すると`a=0`がコンソールに出力される
- 依存関係を遡ると最後に値を割り出しているのは`compute_value()`関数
- しかし`compute_value()`関数はゼロを返していない

仮説と検証

- aがゼロであることが, a=0が出力される原因である
 1. まず代替世界を作る : a=1を代入

```
double a;  
  
-----  
  
a = compute_value();  
a = 1;  
printf("a = %d¥n", a);
```

検証

- aがゼロであることが, a=0が出力される原因である

2 .1 以外の様々な値をaにセットする

- 仮説が常に正しい状態になる
 - * printf()関数の実行に何らかの間違いがある
 - ▶ さらにaが浮動小数点数型の変数として宣言されている

仮説2

- %dという出力フォーマットがa=0が出力される原因である

```
double a;
```

```
-----
```

```
a = compute_value();  
printf("a = %f¥n", a);
```