

# 論卷

---

Ver1.0  
2018/3/29

T.Ueda

---



# 目次

第 1 章 圏, 函手, 自然変換	4
1.1 圏に関する公理	4
1.2 圏	5
1.3 函手	5
1.4 自然変換	5
1.5 モニック射, エピ射, ゼロ射	5
1.6 基礎論	5
1.7 大きな圏	5
1.8 Hom 集合	5
第 2 章 圏の構築	6
2.1 双対性	6

# 第1章 圏，函手，自然変換

## 1.1 圏に関する公理

定義 1.1.1 (メタグラフ).

メタグラフは対象  $A, B, C, \dots$ , 射  $f, g, h, \dots$ , および次の2つの演算からなる. 射  $f$  が対象  $A$  から対象  $B$  への関係を示すものであるとき,

$$f: A \longrightarrow B \quad (1.1)$$

または

$$A \xrightarrow{f} B \quad (1.2)$$

で表す. このとき,  $A$  をドメイン,  $B$  をコドメインという. これらは  $\text{dom}$ ,  $\text{cod}$  を用いてそれぞれ

$$\begin{aligned} A &= \text{dom } f \\ B &= \text{cod } f \end{aligned} \quad (1.3)$$

で表す.

ある射  $f$  および  $g$  による合成演算  $\circ$  は

$$A \xrightarrow{f} B \xrightarrow{g} C \quad (1.4)$$

に関して

$$A \xrightarrow{g \circ f} C \quad (1.5)$$

で定義する. メタ圏における演算則は次の公理に従う.

公理 1.1.1.

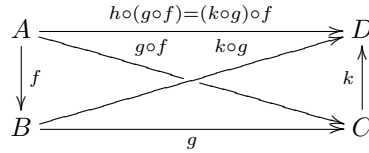
1. 結合則

$$A \xrightarrow{f} B \xrightarrow{g} C \xrightarrow{h} D \quad (1.6)$$

が与えられた時, 次の等式が常に成り立つ.

$$h \circ (g \circ f) = (k \circ g) \circ f \quad (1.7)$$

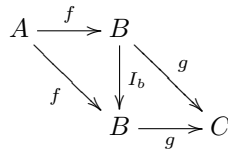
これは図を用いて次のように表現できる.



$$(1.8)$$

## 2. 単位元律

$$1_b \circ f = f \quad g \circ 1_a = g \quad (1.9)$$



$$(1.10)$$

## 1.2 圏

## 1.3 函手

## 1.4 自然変換

## 1.5 モニック射, エピ射, ゼロ射

## 1.6 基礎論

## 1.7 大きな圏

## 1.8 Hom 集合

## 第2章 圏の構築

### 2.1 双対性