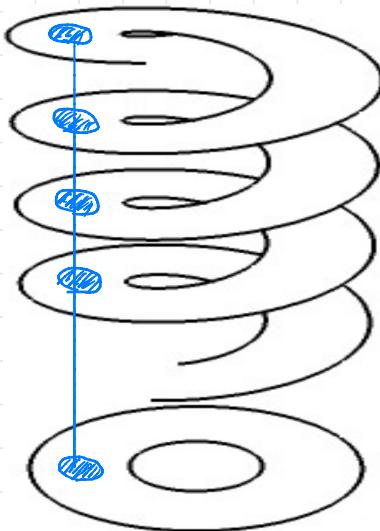


被覆空間の

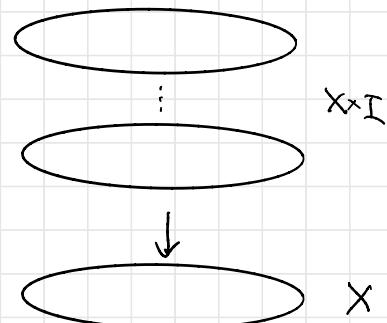
絵をかくと…



被覆空間の例

e.g. 1.5  $I$ :離散空間に対して

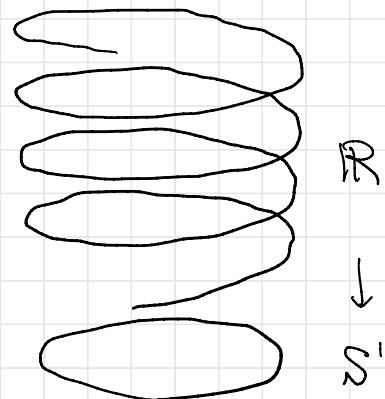
$p: X \times I \rightarrow X$  は  $\pi_1$  空間  
 $(x, i) \mapsto x$



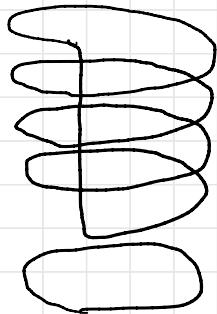
e.g. 1.6  $S' = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 = 1\}$

$\pi_1$   $p: \mathbb{R} \rightarrow S'$   
 $x \mapsto (\cos x, \sin x)$

は  $\pi_1$  空間



e.g.



$$S' \ni z$$



$$\exists' \ni z'$$

これを  $S'$  の  $n$  重七フフといふ

§4まで言ふと

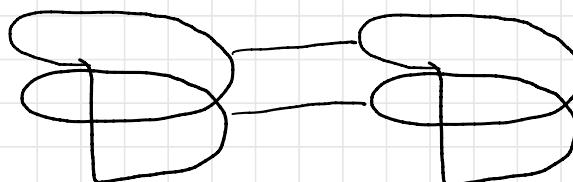
$S'$  の連結な七フ空間は

$$\mathbb{R} \rightarrow S' \times$$

$$S' \rightarrow S': n\text{重七フ}$$

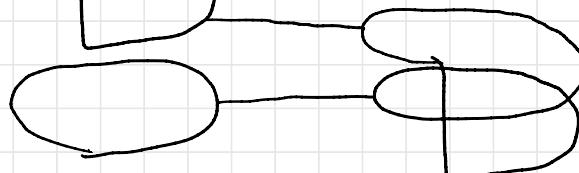
のみに限られることはわから

e.g.



" $S'$  と  $\delta'$  を  
七モビツルイ" もの"

e.g.



連結だから

Galois でない

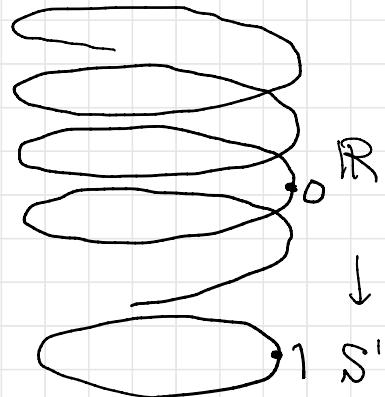
被覆空間

# Galois の基本定理 の具体例

e.g.  $(\mathbb{R}, 0) \rightarrow (\mathbb{S}', 1)$  は

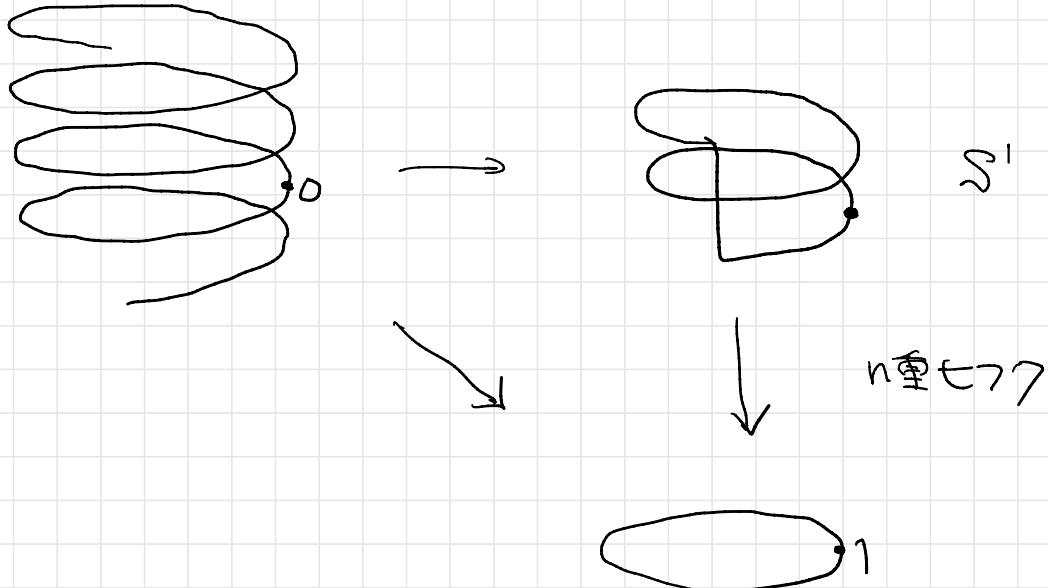
Galois ヒツフであり、

Aut 群は  $\mathbb{Z}$  に同型である



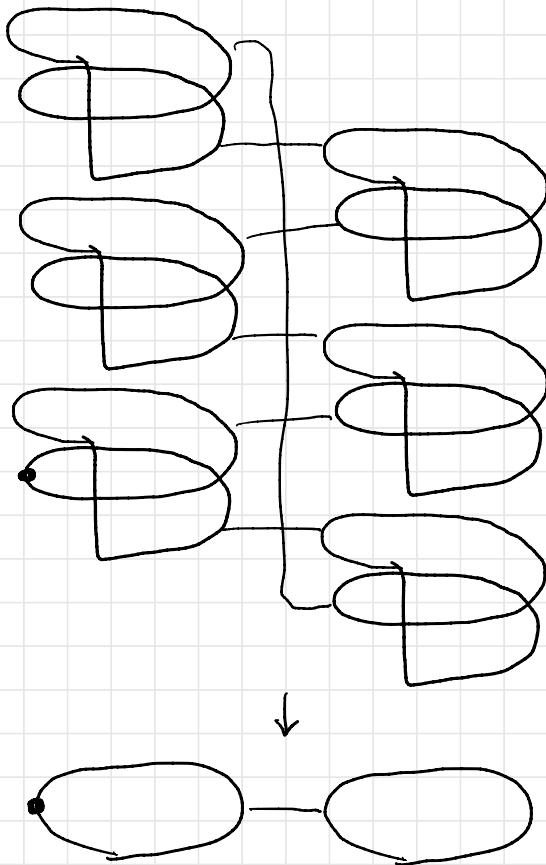
$\mathbb{Z}$  の部分群は  $n\mathbb{Z}$  の形であり、

中間被覆は



となる、である。

e.g.



この被覆空間は Galois 七つである。

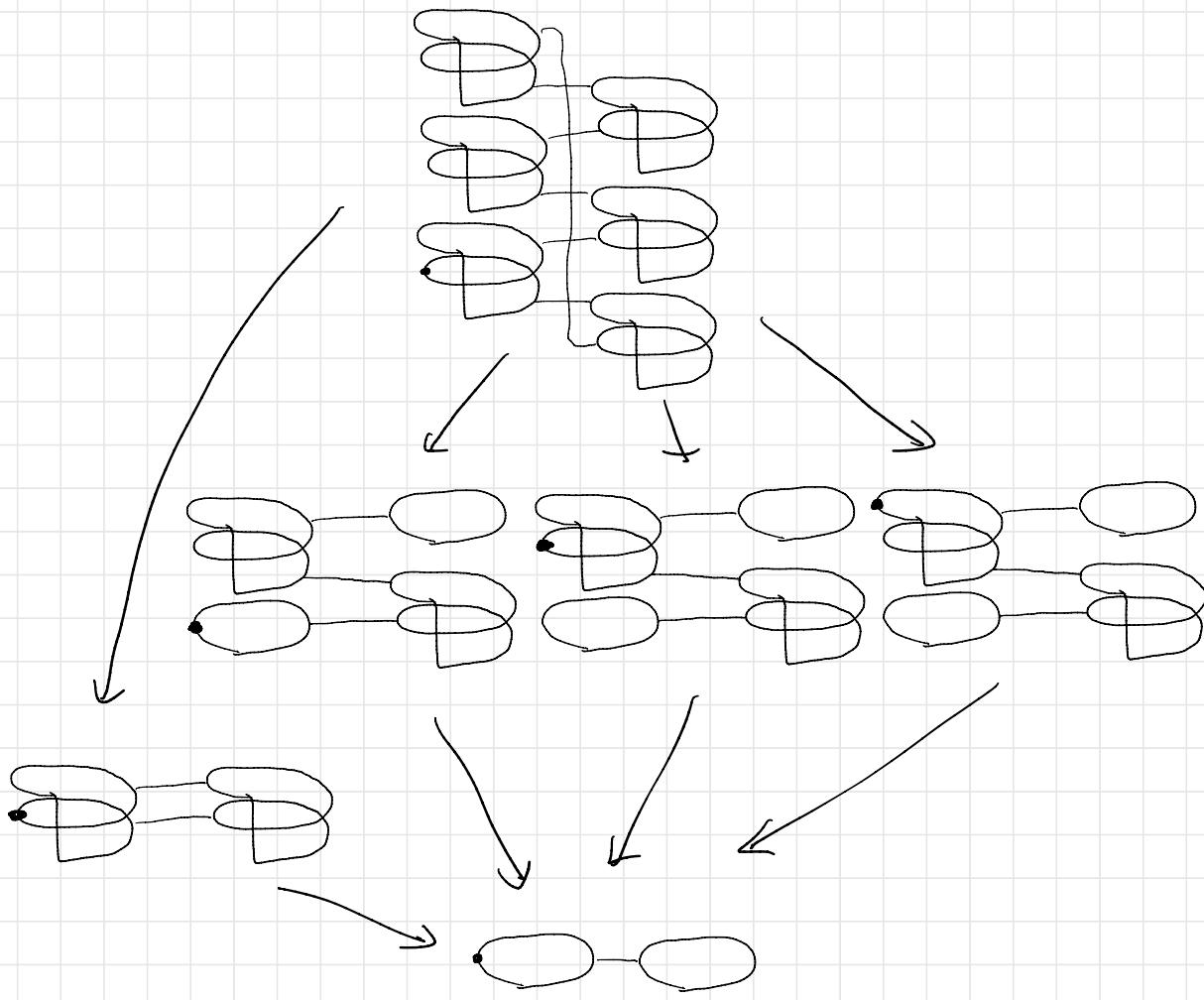
Aut 群は  $S_3$  (3次対称群) に同型である

$$S_3 = \{\text{id}, (12), (23), (31), (123), (132)\} \text{ と } (2).$$

$$\text{部分群として } A_3 = \{\text{id}, ((123)), ((132))\}.$$

$$H_1 = \{\text{id}, (12)\}, H_2 = \{\text{id}, (23)\}, H_3 = \{\text{id}, (31)\}$$

を持つので、それに対応する中間 7つは



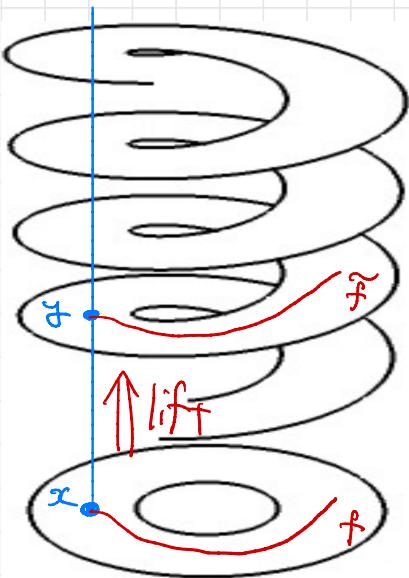
が考えられる

## 基本群の例

- $\pi_1(S^1, *) \cong \mathbb{Z}$
- $\pi_1(S^2, *) \cong \mathbb{Z} \quad (S^2 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 1\})$
- $\pi_1(\mathbb{C}^2 \setminus \{x_1, x_2\}, *) \cong F_2 \quad (x_1 \neq x_2)$   
( $F_2$  : 2元生成自由群)

Lem 3.12 について

絵をかくと…



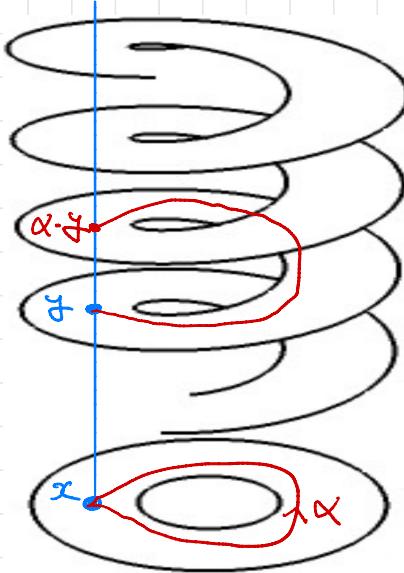
# monodromy 作用

$x \in \pi_1(x, x)$

$f \in P^{-1}(x) \quad (= f \neq x)$

$\alpha \cdot f$  について

幾何学的に見ると…



## 普遍被覆空間の具体例

- $S'$  の普遍被覆は  $\mathbb{R} \rightarrow S'$
- $S' \times \cdots \times S'$  ( $n$  次元トーラス) の普遍被覆は  $\mathbb{R} \times \cdots \times \mathbb{R} \rightarrow S' \times \cdots \times S'$
- $n \geq 2$  に対して,  $\mathbb{R}\mathbb{P}^n$  の普遍被覆は  $S^n \rightarrow \mathbb{R}\mathbb{P}^n$   
であるから  $\pi_1(\mathbb{R}\mathbb{P}^n, *) \cong \mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$  もわかる
- $S' \vee S'$  ( $= \infty$ ) の普遍被覆は

