

# Sectorization and Cohomology

## セクター化とコホモロジー

Considerations on “orientation”, “order” and “connection”  
ものごとの向き付けと順序とつながりに関する考察

From value-alignment to fundamental processes of our recognition.  
価値の順序付けからより深い世界の認識と理解の仕組みへの展開

Hirokazu Hori  
University of Yamanashi, Kofu, Japan

# Collaboration with

Kazuharu Uchiyama, Makoto Naruse  
Kiyoshi Kobayashi  
Interdisciplinary  
Graduateschool  
University of  
Yamanashi  
**Tetsuya Inoue**  
YITJC

NICT, U.Tokyo,  
Kazuo Kitahara  
TUS, ICU,  
Kunio Tanabe  
Waseda Univ.,  
**Akihiro Kubota**  
Tama Art Univ.,  
**Masahiro Agu**

Tadashi Ogawa  
Izumi Ojima  
Kyoto Univ.,  
Hayato Saigo  
NIB,  
**Kazuya Okamura**  
**Fuminori Akiba**  
Nagoya Univ.,

Painting by Jonathan Whiston  
Photo by Akihide Saito  
Diagram by Hirolazu Hori  
Directed by Akihiro Kubota

Special thanks to

Prof. **Katsuya Inoue**, Chiral-NaturalPhylosophy Symposium  
and Core-to-Core program.

It is recognized that

we have tendency to consider and understand things  
based on relations between “this side” and “the other side”,  
so that

we have preference for theoretical description  
based on dividing wholeness of the world into two and recombine them.

We have preference for sectorized representation of things composed of product and coproduct in reference frame set by equivalence relation associated with orientation and ordering parametrized by sector width.

わたしたちには、

「あちら」と「こちら」の関係性において  
ものごとを理解したり記述したりする傾向がある  
ということが認められ、そこから  
一体としての世界を分割したり元に戻したりすること  
を基本とする理論を構築したい嗜好がある。

わたしたちは、セクター幅をパラメーターとして指定される向き付けと順序付けに伴う同値関係に基づく、積と余積で構成されるセクター表現を好む傾向がある。

# *Some considerations on*

*orientation and ordering of things based on intuitive theory of functionality*  
機能の直感理論に基づくものごとの向き付けと順序付け

*“intuitive theory” is theory based on things which we can observe or confirm.*  
直感理論は、私たちが観測したり確かめたりすることができるものごとの理論。

*meaning of orientation and ordering of things based on functionality*  
機能に基づくものごとの向き付けと順序付けの意味

*“things which we can observe or confirm”  
are different from things as they are in principle.*  
「私たちが観測したり確かめたりすることができるものごと」は  
原理的なものごとの在りかたとは異なる。

*How can we separate “this side” and “the other side” in the entire world?*  
一体としての世界から「こちら」と「あちら」をどのように分離できるか。

*How can we connect “this side” and “the other side” properly keeping identity?*  
アイデンティティーを保ちながら「こちら」と「あちら」をどう接続できるか。

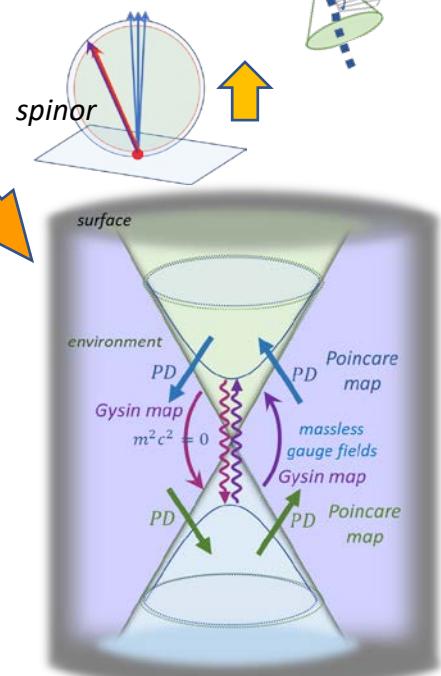
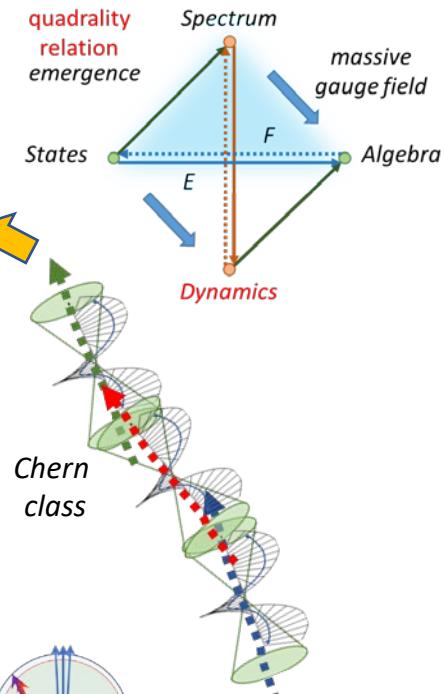
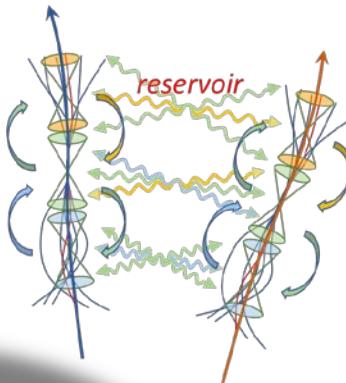
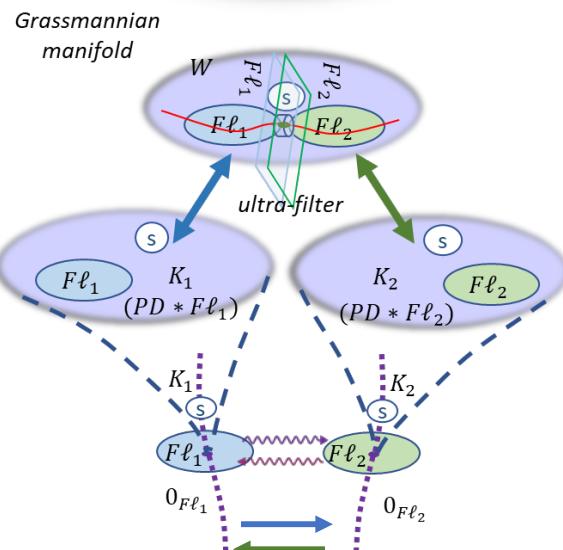
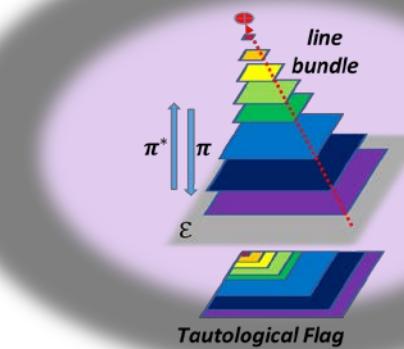
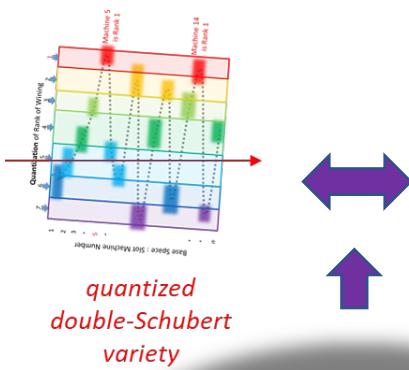
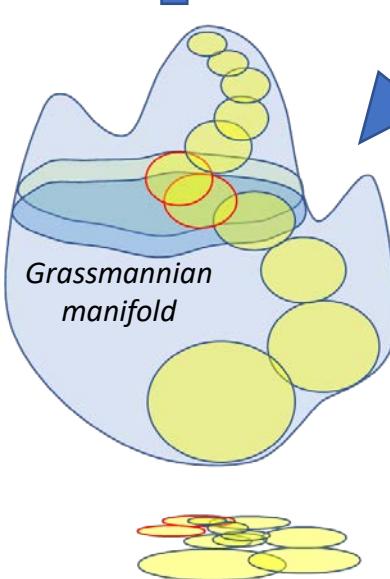
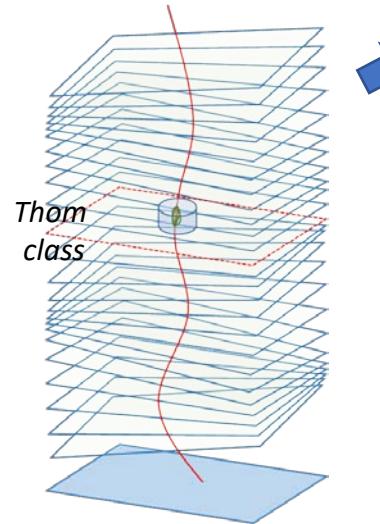
*flag and category of mobility*

*key concept of mathematics  
describing intelligent dynamics*

旗 と モビリティーの圏

知的なダイナミックスを記述する基本的な考え方

# alignment of emergence



## *alternative description : Category of Mobility*

旗と類似の数学的手法と思われる モビリティーの図

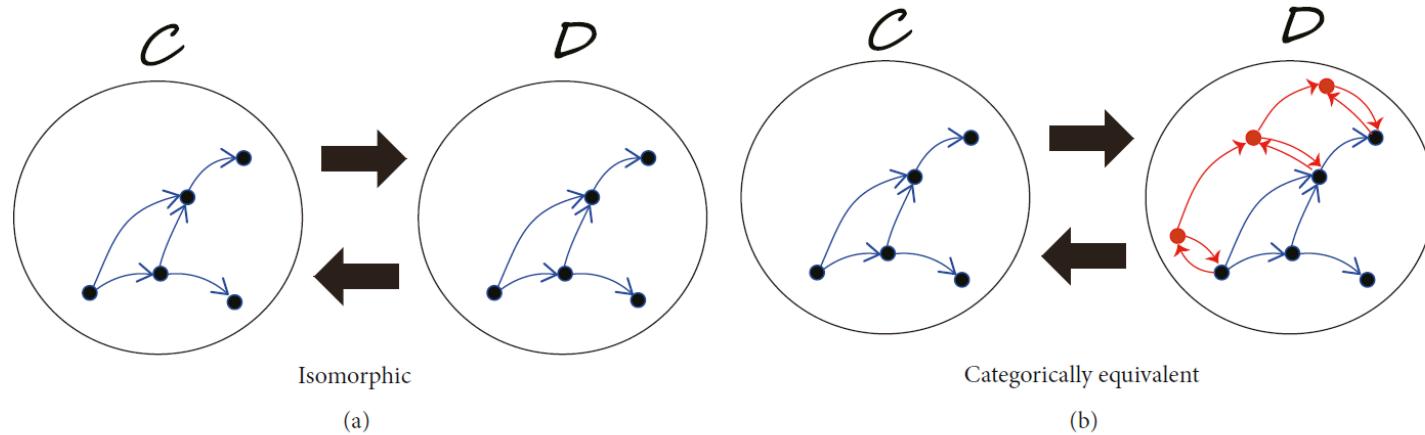


FIGURE 2: Mathematical understanding of the difference between hard and soft robotics. (a) *Isomorphisms* describe the underlying principle to describe hard robots: a coherent one-to-one correspondence between the state and transitivity of states of the composite system and robots during interaction. (b) On the other hand, *categorical equivalences* represent the architecture of soft robots: abundant degrees of freedom or versatile possibilities are accommodated during interaction.

“Category of mobility” is first formulated by *Dr. Hayato Saigo*  
to describe adaptive function of “soft robotics”  
in

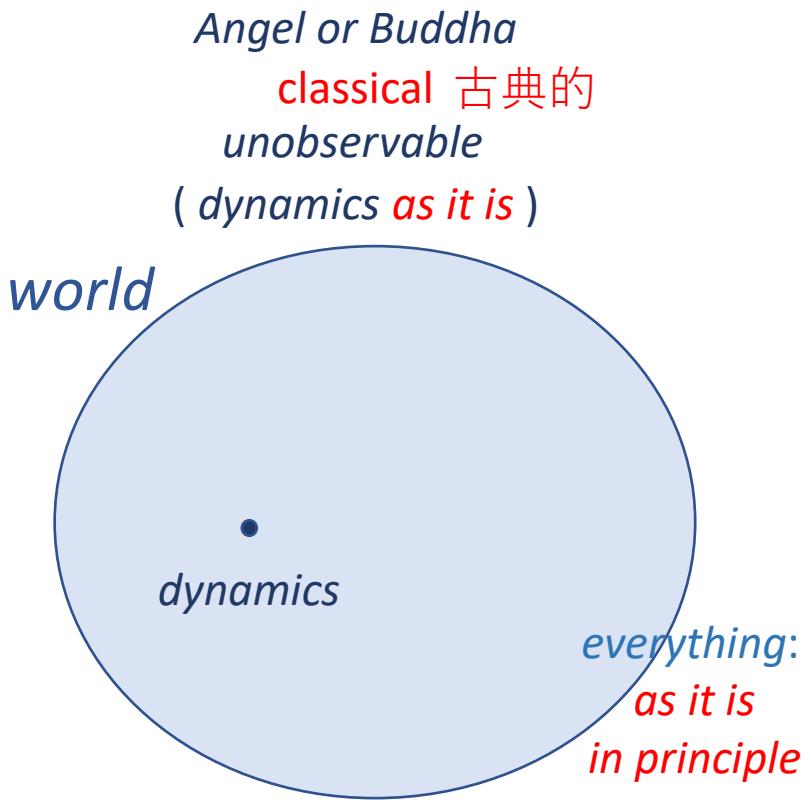
“Analysis of Soft Robotics Based on the Concept of Category of Mobility”,  
Hayato Saigo , Makoto Naruse , Kazuya Okamura, Hirokazu Hori,  
and Izumi Ojima,

Hindawi, Complexity, Volume 2019, Article ID 1490541, 12 pages,  
<https://doi.org/10.1155/2019/1490541>.

*classical and intuitive*  
*unbroken symmetry and broken symmetry*

古典(理論) と 直感(理論)

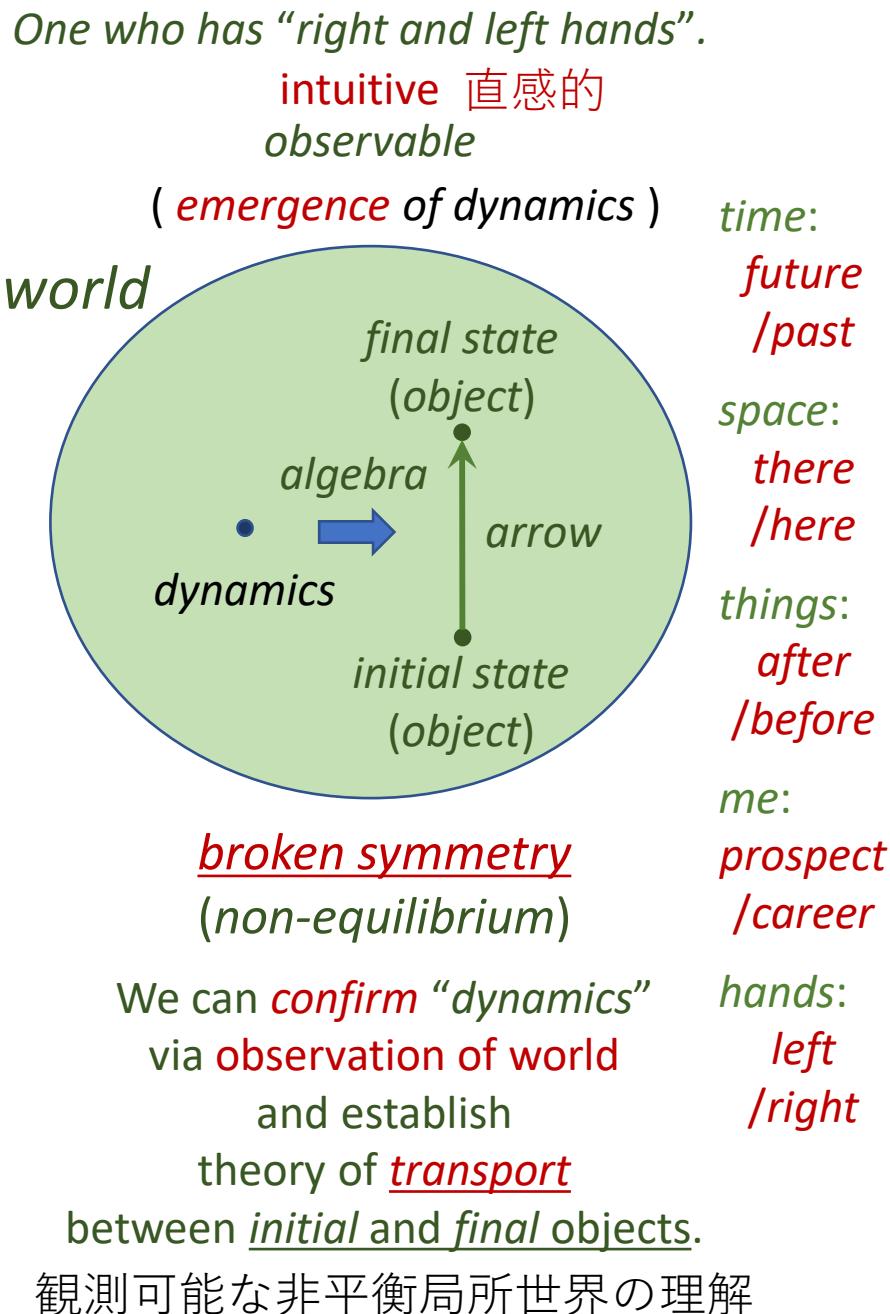
破れていない対称性 と 破れた対称性



unbroken symmetry

We can *learn* "dynamics"  
as it is *in principle*  
which is independent of  
*physical ability of us.*

*regarding entireness of world*  
あるがままの全世界の理解



*identity and support*

*me, not me :  $1_{me} \cdot 0_{me}$*

同値関係 と 台

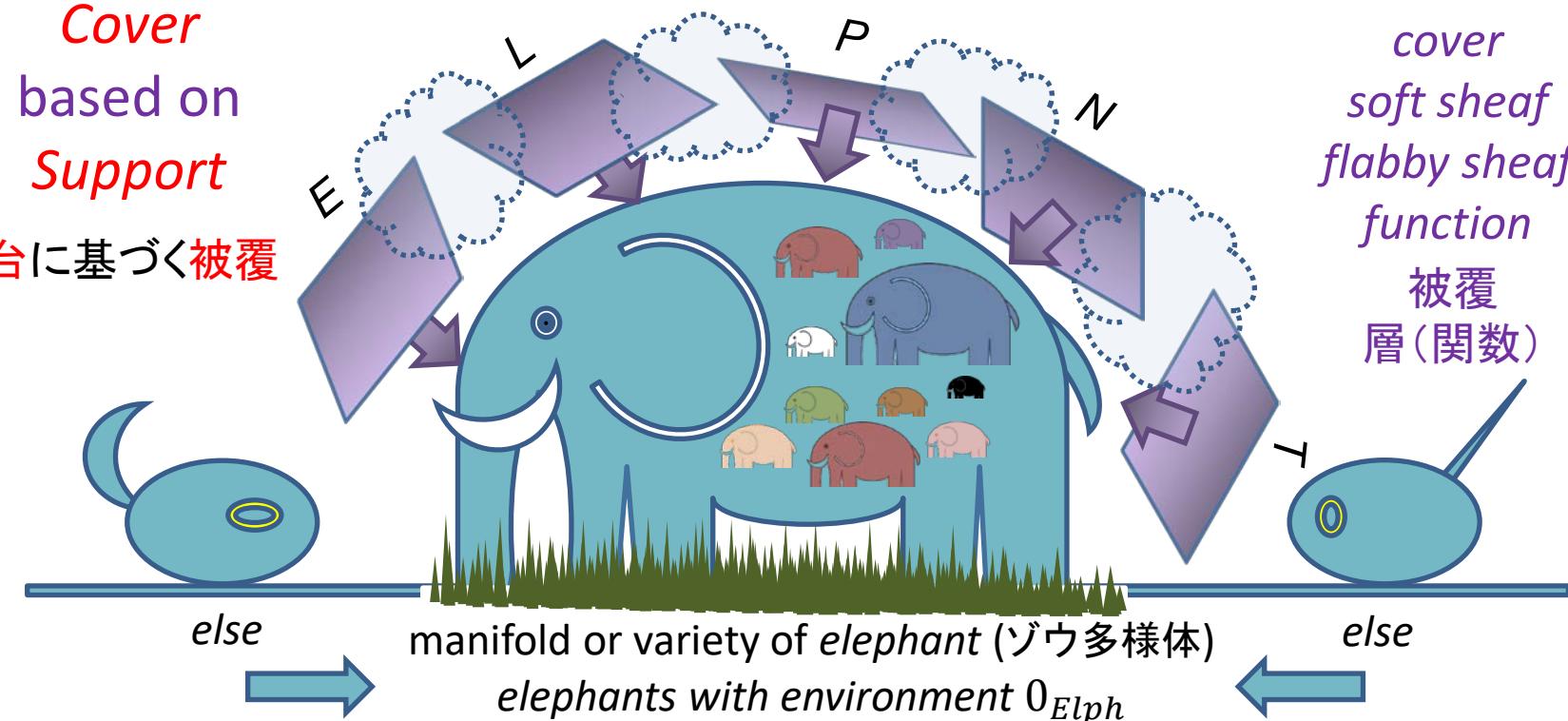
*わたし、わたしを除く全て :  $1_{me} \cdot 0_{me}$*

“identity” of things is supported by “else” or “0”.

“understanding” belongs to *covering space* or *sheaves* or *functionality*.

*Cover*  
based on  
*Support*  
台に基づく被覆

*cover*  
*soft sheaf*  
*flabby sheaf*  
*function*  
被覆  
層(関数)



$Elph(x) = 0$   
function as “elephant”

$Elph(x) = 0$

*support of elephant  $0_{Elph}$*

*Support*

*Class of similarity*

*Support*

“Elephantness” is not 0 but many different numbers.

*taking out “this side” and “the other side”*

*ultra filter (in non-standard analysis)*

「こちら」と「あちら」を取り出すこと

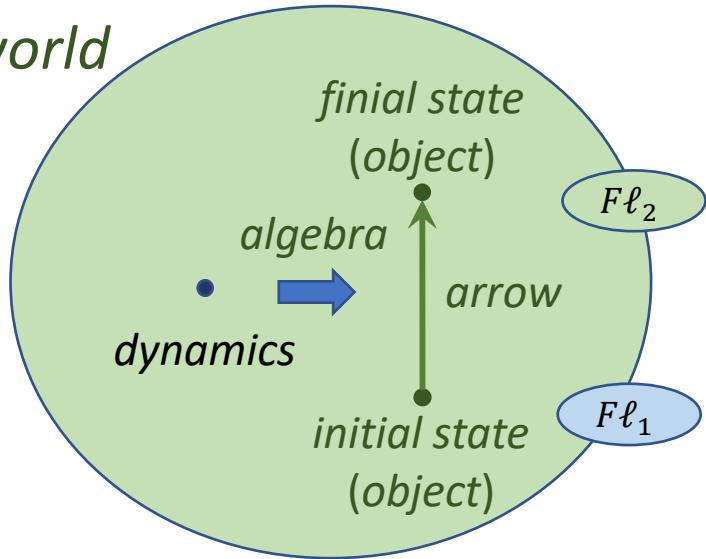
ウルトラフィルター（超準解析）

*One who has right and left hands.*

intuitive 直感的  
observable

( *emergence of dynamics* )

*world*



*broken symmetry  
(non-equilibrium)*

We can *confirm* “*dynamics*”  
via *observation of world*  
and establish  
theory of *transport*

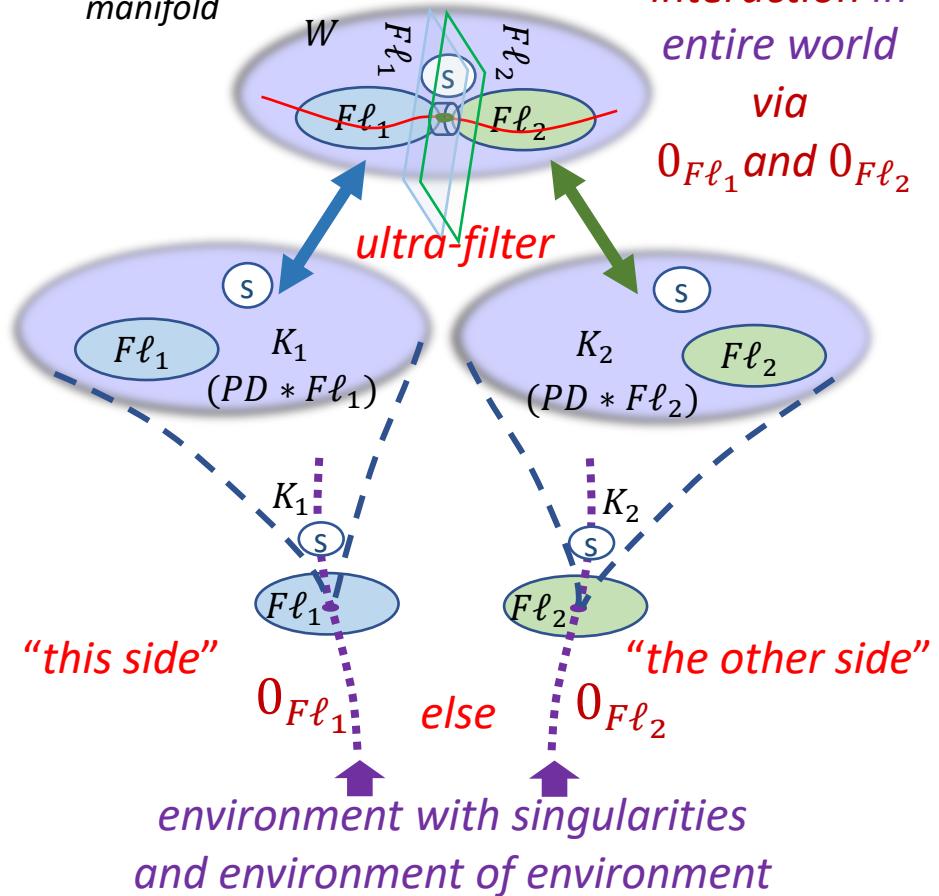
between *initial* and *final* objects.

観測可能な非平衡局所世界の理解

“ultra filter” taking  
“this side” and “the other side”  
out of “entire world”.

全世界から「こちら」と「あちら」  
を取り出す「ウルトラフィルター」

Grassmannian  
manifold



*proper connection of arrows*

*category theory*

矢(アロー)の適切なつなげかた

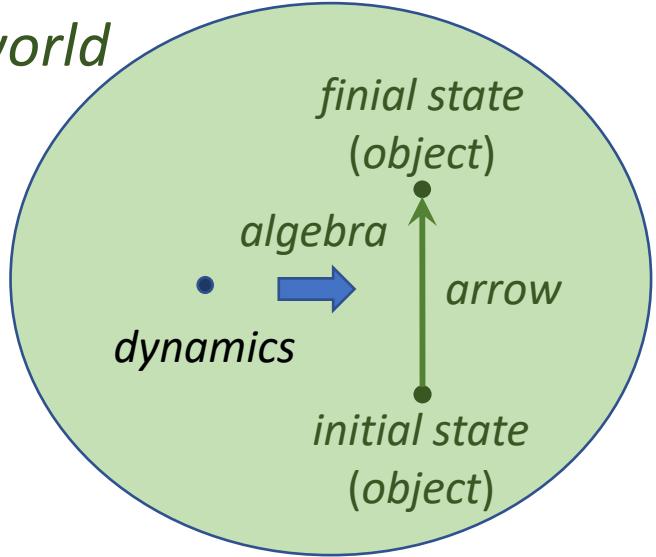
圏論

*One who has right and left hands.*

intuitive 直感的  
observable

( emergence of dynamics )

*world*



*broken symmetry (non-equilibrium)*

We can *confirm* "dynamics" via *observation of world* and establish theory of *transport* between *initial* and *final* objects.

観測可能な非平衡局所世界の理解

*Mathematics of arrows (category theory)*

矢印の数学 (圏論)

$$X \xrightarrow{f} Y$$

*morphism*

射

$$Z \xleftarrow{g \circ f} X$$

*composition*

射の合成

$$\begin{array}{ccccc} & & Y & & \\ & \swarrow h & & \searrow g & \\ W & \xleftarrow{h \circ g} & Z & \xleftarrow{g \circ f} & X \\ & \uparrow f & & & \\ & & Y & & \end{array}$$

$$(h \circ g) \circ f = h \circ (g \circ f)$$

*binding*  
結合律

$$\begin{array}{ccccc} & & X & & \\ & \swarrow f & & \searrow 1_X & \\ Y & \xleftarrow{f} & X & \xleftarrow{1_X} & \\ & \uparrow 1_Y & & \downarrow f & \\ & & Y & & \end{array}$$

$$f \circ 1_X = f = 1_Y \circ f$$

*identity*  
恒等射

$$\begin{array}{ccccc} & & Y & & \\ & \swarrow 1_Y & & \searrow g & \\ Y & \xleftarrow{f} & X & \xleftarrow{1_X} & \\ & \uparrow g & & \downarrow 1_X & \\ & & X & & \end{array}$$

$$g \circ f = 1_X, f \circ g = 1_Y$$

*isopmrphism*  
同型射

*functor*  
関手

$$\begin{array}{c} F \\ \parallel \\ G \end{array}$$

$$Y \xleftarrow{f} X$$

$$\begin{array}{ccc} F(Y) & \xleftarrow{F(f)} & F(X) \\ t_Y \downarrow & & \downarrow t_X \\ G(Y) & \xleftarrow{G(f)} & G(X) \end{array}$$

*natural transformation*  
自然変換

*observation and understanding*

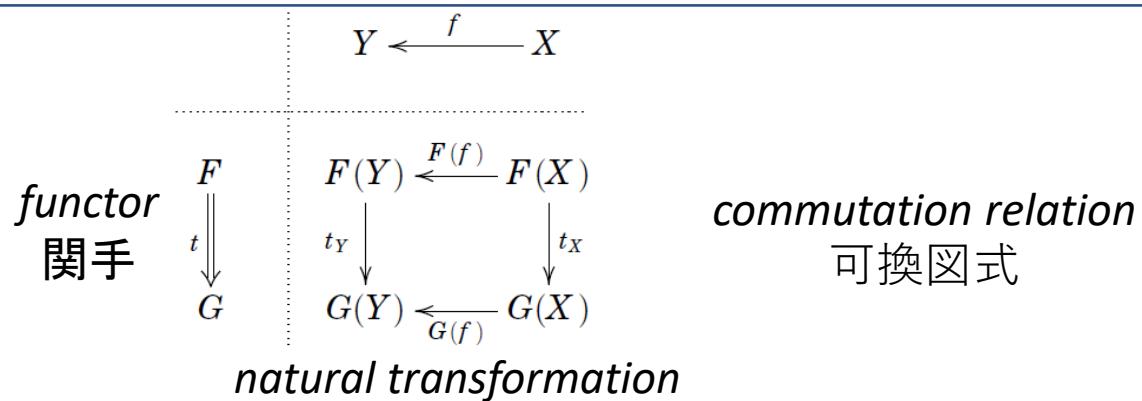
*adjunction*  
“different” but “same”

観測と理解

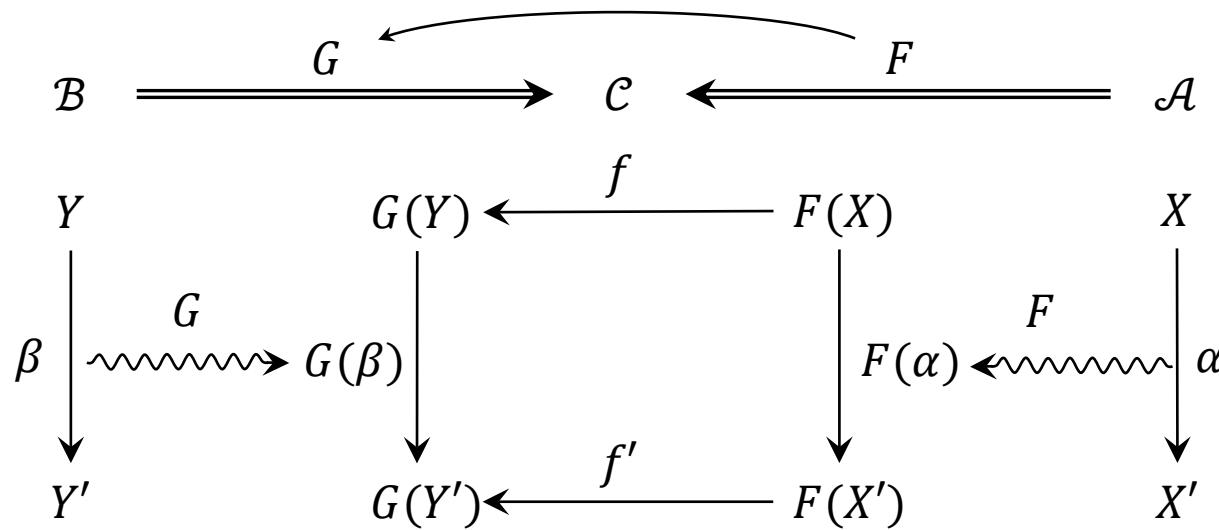
随伴  
「違う」けれども「同じ」であること

*special properties of “intuitive understanding” : “different” but “same”*

*arrow  
connecting  
two different  
categories*



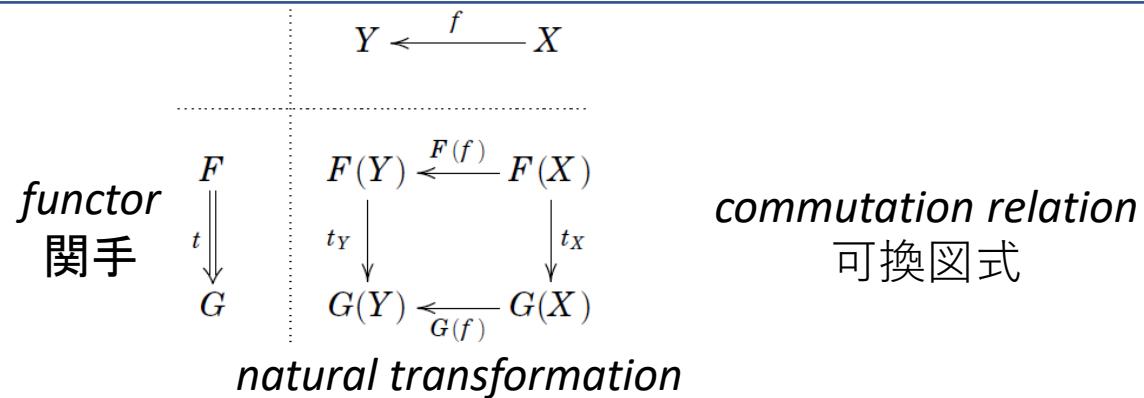
*category theoretical description of “adjunction” 隨伴*



*comma category ( $F \rightarrow G$ ) or ( $F \downarrow G$ )*

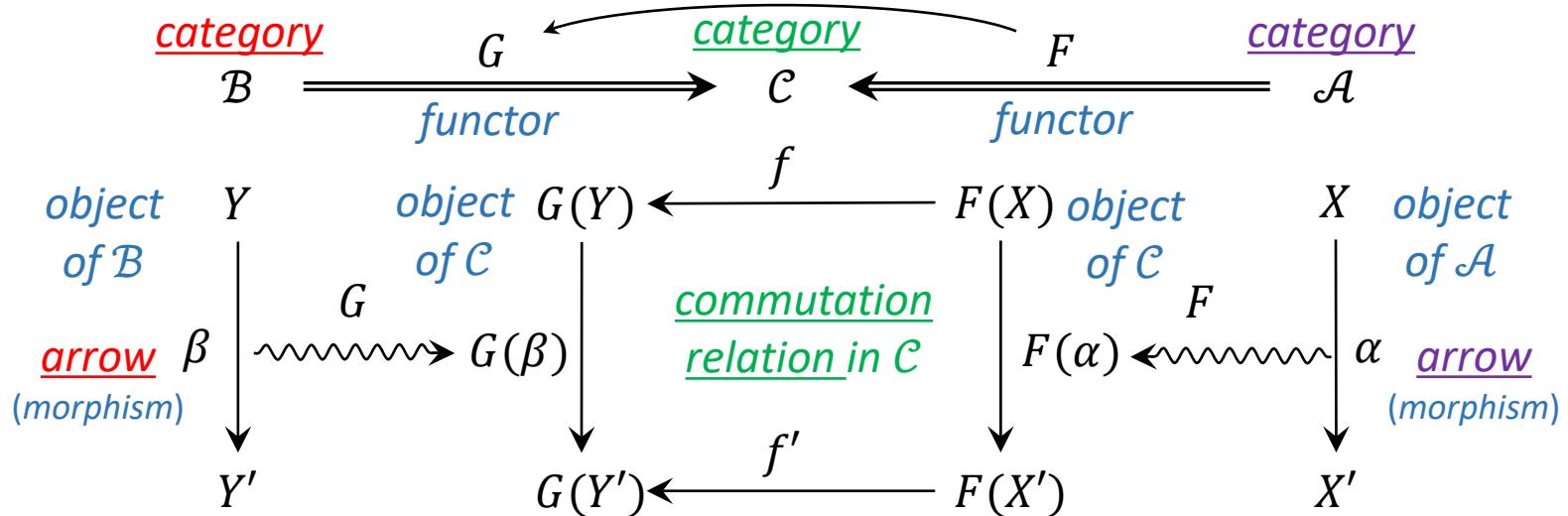
*“adjunction” of  $\mathcal{A}$  and  $\mathcal{B}$  is confirmed by commutation relation in  $\mathcal{C}$ .*

*Special properties of “intuitive understanding” : “different” but “same”*



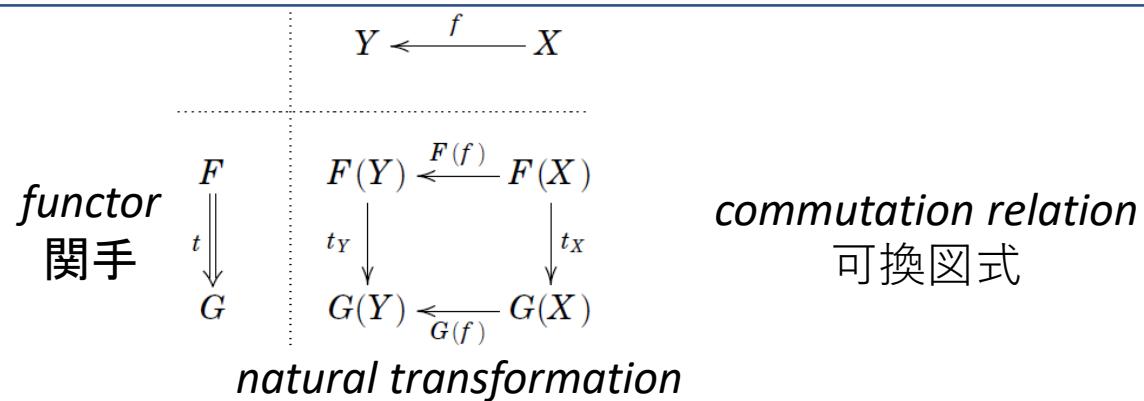
Law of excluded middle 排中律 may not hold in the world of functionality.

category theoretical description of “adjunction” 隨伴  
arrow connecting functors via commutation relation

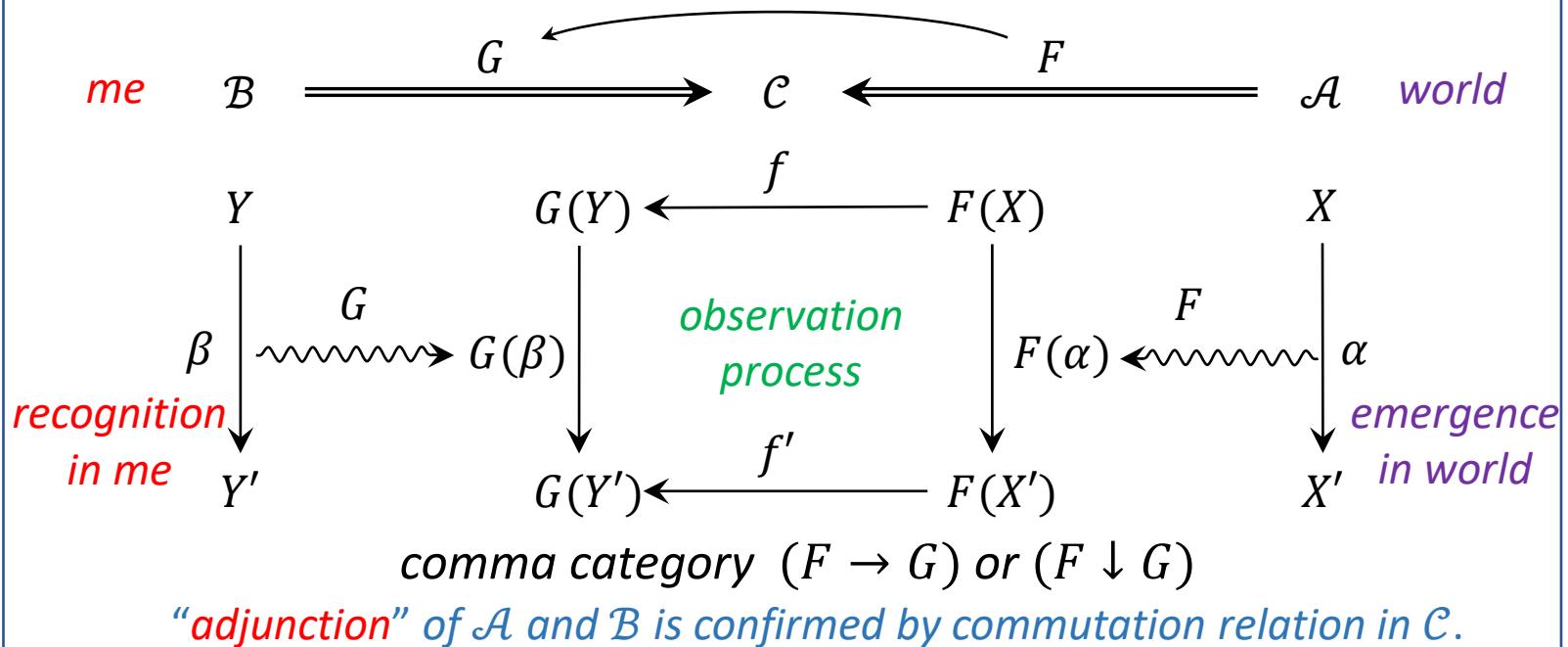


“adjunction” of  $\mathcal{A}$  and  $\mathcal{B}$  is confirmed by commutation relation in  $\mathcal{C}$ .

*Special properties of “intuitive understanding” : “different” but “same”*



*category theoretical description of “adjunction” 隨伴*



*dynamics and arrows*

*functionality in intuitive world*

ダイナミックスと矢(アロー)

直感世界における機能

# *Physics of arrows*

矢の物理学

*Representation of “Dynamics” : Emergence 創発*

*Quadrality Scheme*

四項図式

*micro-macro duality*

ミクロ・マクロ双対性

( Dr. Izumi Ojima )

*Spectrum*

スペクトル

*GNS representation  
in field theory*

場の量子論 GNS 表現

*States*

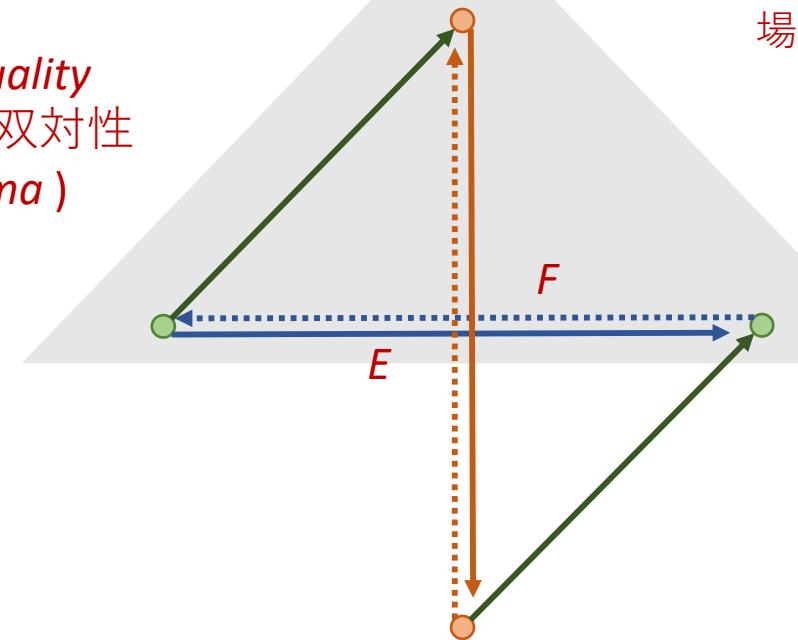
状態

*Algebra*

代数

*Dynamics*

ダイナミックス



# Philosophy and Physics of arrows

Jyu-nyo-ze ( ten thusnesses in Buddhism )

十如是 (相、性、体、力、作、因、縁、果、報、本末究竟等) 諸法實相

『大智度論』卷32 (Mahā-prajñāpāramitā-śāstra, vol.32)

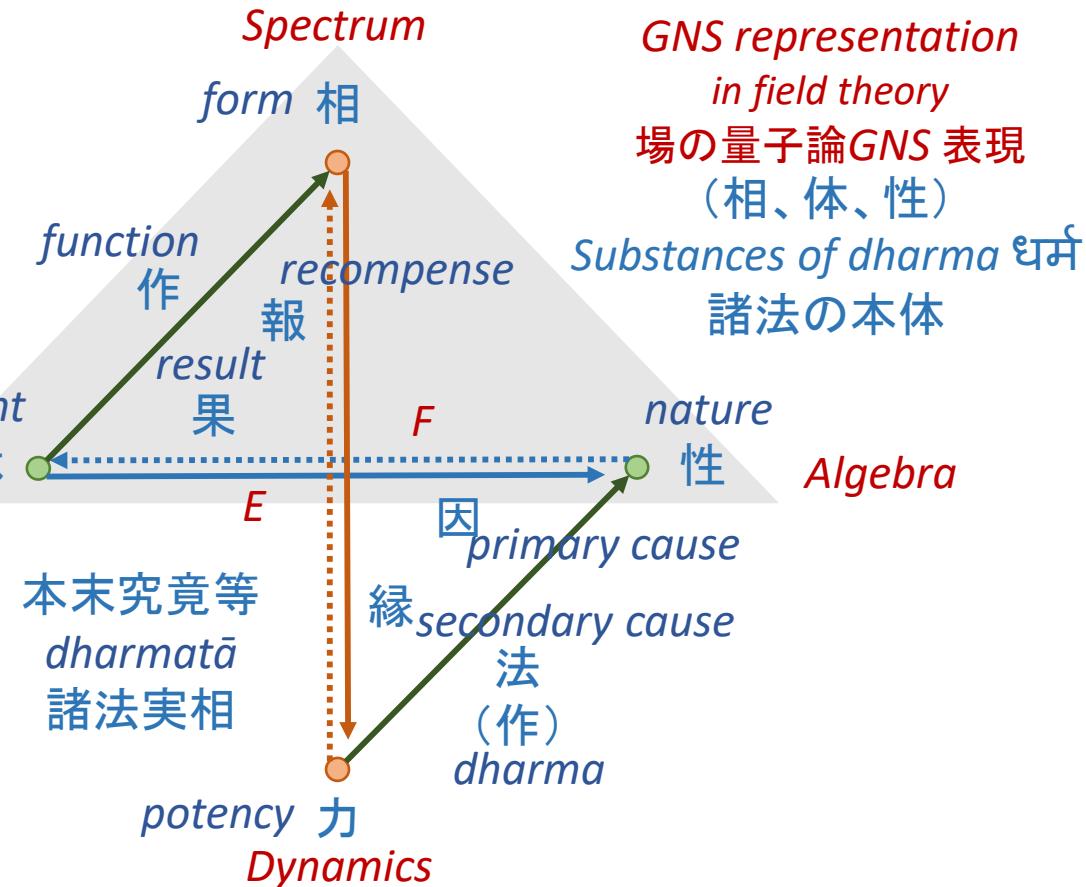
龍樹 (Nāgārjuna) ⇒ ⋅ ⇒ 鳩摩羅什 (translated by Kumārajīva, AC402-405)

## Quadrality Scheme

四項図式  
micro-macro duality  
ミクロ・マクロ双対性  
(Dr. Izumi Ojima)

embodiment  
States 体

Representation  
of "Dynamics"



相(形相) 性(本質) 体(形体) 力(能力) 作(作用) 因(直接的原因)  
縁(間接的関係) 果(因に対する結果) 報(縁に対する間接的結果)  
本末究竟等 (諸法實相 究極的無差別平等性)

『大智度論』卷32 (Mahā-prajñāpāramitā-sāstra)

龍樹 (Nāgārjuna) ⇒ · ⇒ 鳩摩羅什 (Kumārajīva, 402-405)

「体・法(作)・力・因・縁・果(果・報)・性・限礙(相)・開通方便(本末究竟等)」

such as "the embodiment, the dharma (function), the potency, the primary cause, the secondary cause, the effect (result and recompense), the nature, the hindrance (form) and expedient means to open a way through (complete fundamental whole)"

復次，一一法有九種：一者、有體；二者、各各有法；如眼、耳雖同四大造，而眼獨能見，耳無見功；又如火以熱為法，而不能潤；三者、諸法各有力；如火以燒為力，水以潤為力；四者、諸法各自有因；五者、諸法各自有緣；六者、諸法各自有果；七者、諸法各自有性；八者、諸法各有限礙；九者、諸法各各有開通方便。諸法生時，體及餘法，凡有九事。

復(ま)た次に、一一の法に九種有り。一には体有り。二には各各法有り、眼・耳は、同じく四大の造なりと雖(いえど)も、而(しか)も眼のみ独り能く見、耳には見る功なきが如し。又火は熱を以て法と為し、而して潤おすこと能わざるが如し。三には諸法各の力有り、火は焼くことを以て力と為し、水は潤すことを以て力と為すが如し。四には諸法は各の自ら因有り。五には諸法は各の自ら縁有り。六には諸法は各の自ら果有り。七には諸法は各の自ら性有り。八には諸法は各の限礙有り。九には諸法は各の開通の方便有り。諸法の生ずる時は、体及び余の法は凡て九事有り。

*how “this side” and “the other” side can be different*

What is an “event”?

“event”, here, is “*an emergence of non-trivial evolution*”.

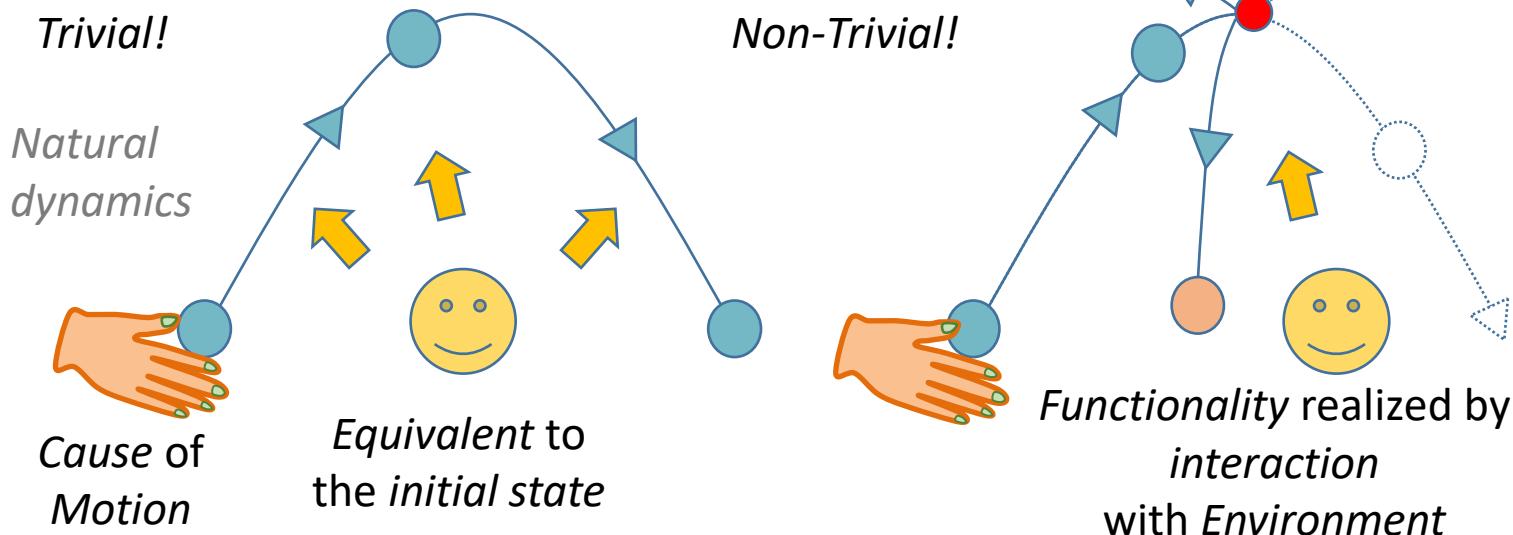
どうして「こちら」と「あちら」は異なるものごととなり得るか

「ものごと」とはどのようなことか？

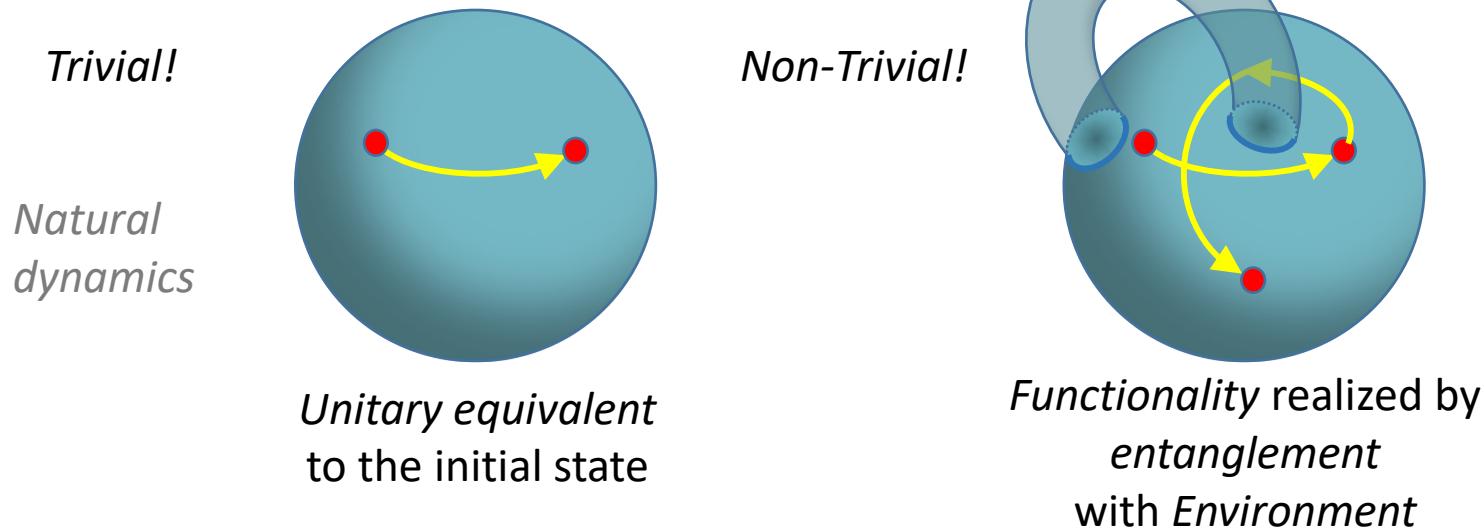
ここで「ものごと」は非自明な発展の創発とする。

# *Non-triviality* as the basis of decision making

## Motion in Classical Mechanics



## Motion in Quantum Mechanics



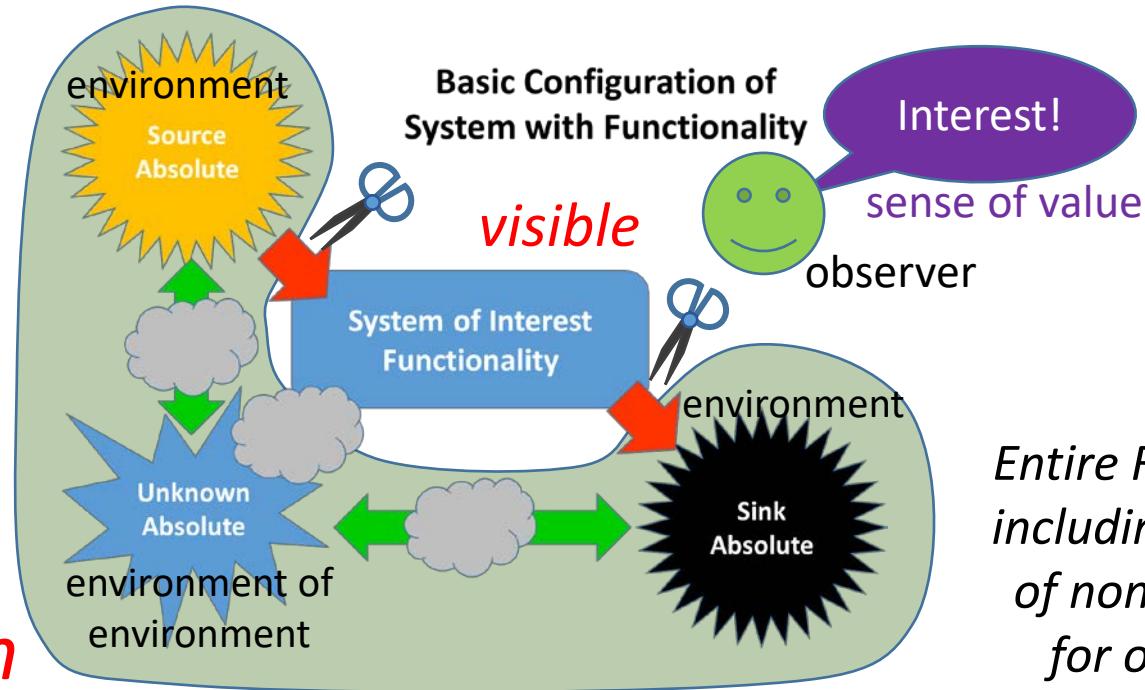
# Concepts related to functionality

A non-trivial phenomenon *providing “alternatives”*  
based on the interactions supported by *non-equilibrium open system*,  
is referred to as “*functionality*”.

非平衡開放系の中で起こる相互作用に基づいて選択肢を有する非自明な現象を機能と呼ぶ。

A system *making decision* for “*functionality*” based on its *own sense of value*  
is referred to as “*observer*” or “*intelligence*”.

*Hidden!*  
*adjunction*



*Entire Real World  
including all class  
of non-triviality  
for observer*

An *environmental system* generating a *correlated pair of excitation and de-excitation*  
supports functionality for which an *observer* is able to *give substantial value*.

*how “this side” and “the other side” are connected*

*classification of topological structure in shaves (covering space)*

「こちら」と「あちら」はどのように接続することができるか

層(被覆空間)における位相構造の分類

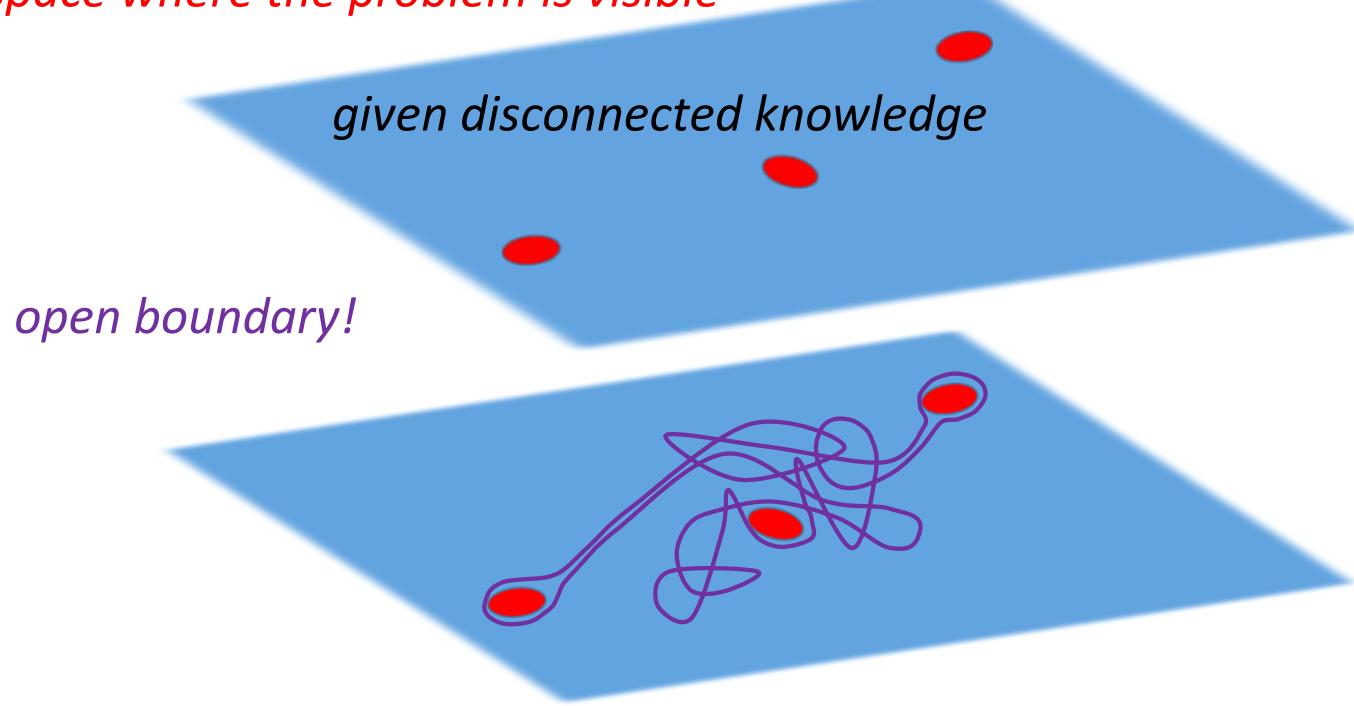
*recognition of world based on disconnected partial knowledge*

与えられた断片的な知識に基づいて世界をどう認識するか

*problem lying in higher-dimensional space*

問題は見えている世界より高次元の空間にある

*space where the problem is visible*



*How to combine these disconnected knowledges?*

Complicated path-search problems such as 3SAT

$$(x_1 \vee \bar{x}_2) \wedge (x_2 \vee \bar{x}_3) \wedge (x_3 \vee \bar{x}_4) \wedge (x_4 \vee \bar{x}_1) \wedge (x_1 \vee x_3) \wedge (\bar{x}_2 \vee x_3 \vee \bar{x}_4) = 1$$

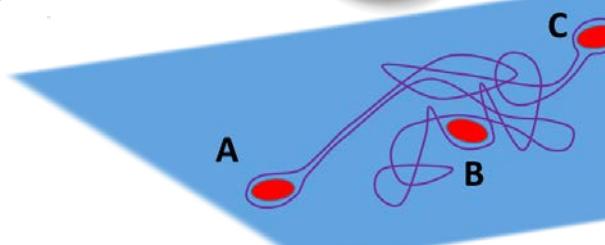
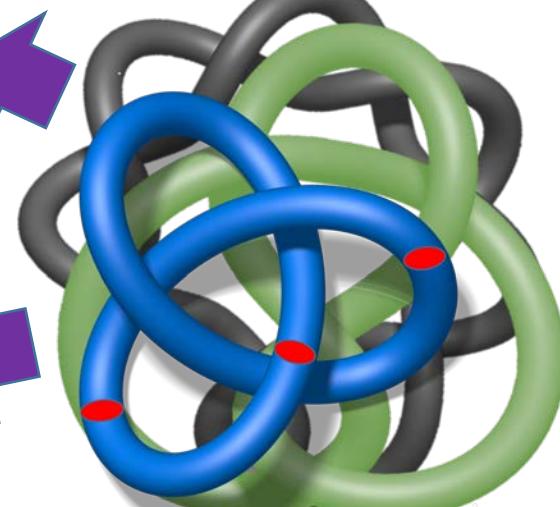
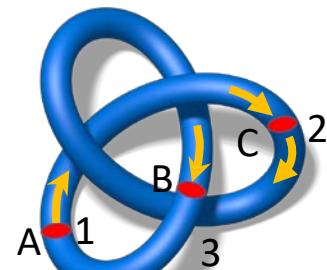
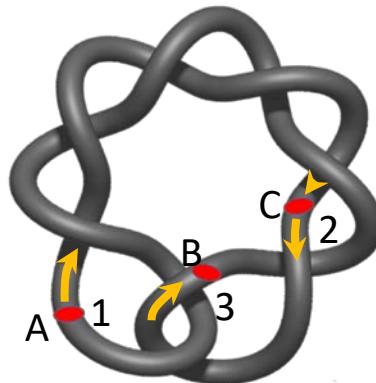
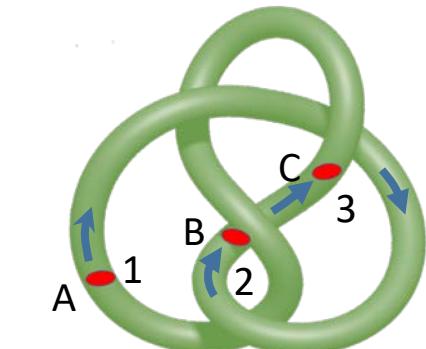
*Topological structure should not be so complicated!*

位相幾何学的構造はそれほど複雑ではない！

*structural analysis of*

*given problem*

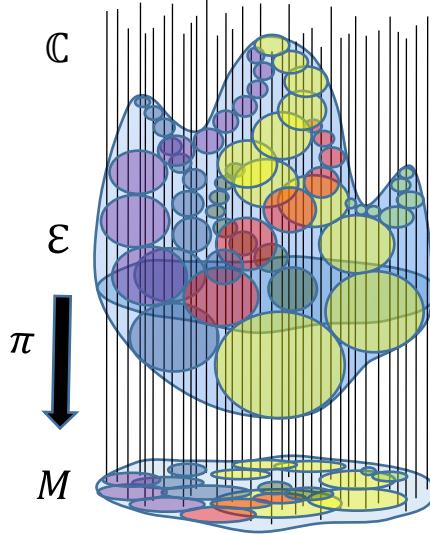
問題の構造を分析



*connection in “visible” base space*  
「見える」底空間での接続関係

*bundle  $(\mathcal{E}, \pi, M)$*

: connection in base space and  
structure in covering space  
(function, sheaf)



*束  $(\mathcal{E}, \pi, M)$*

底空間での接続関係と  
被覆空間(関数, 層)の構造

arbitrary axis and orientation of value  
勝手な値の軸と向き付ける

# *singularity and connection in covering space*

特異性と被覆空間における接続

*non-trivial event*



*spectrum*

*evaluation*



*Sense of value*

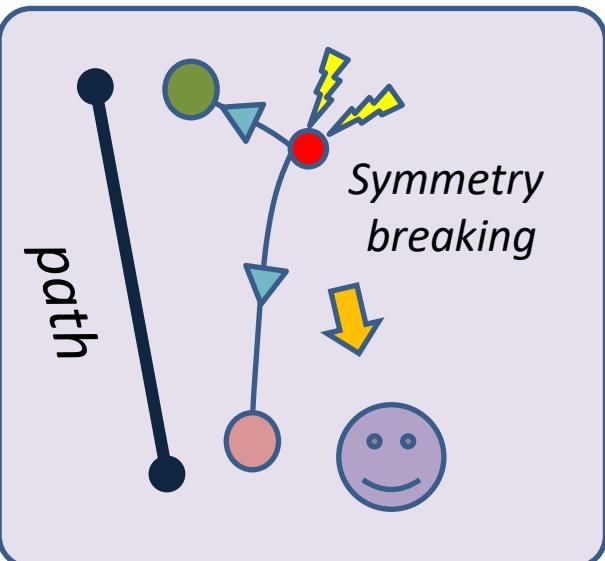
*result*

*Natural process*

*dynamics*

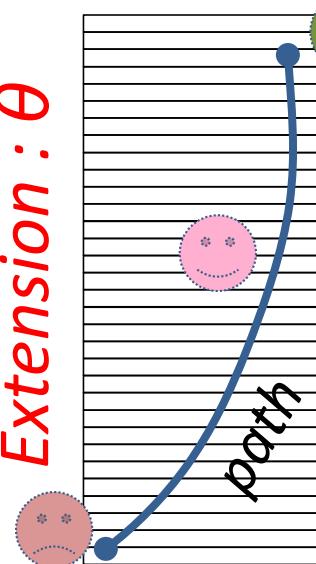


*choice*

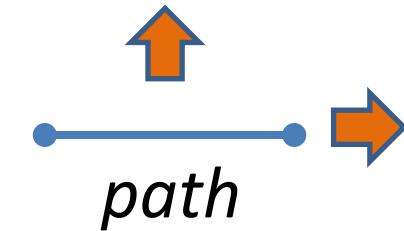


## *value alignment in covering space*

*Extension :  $\theta$*



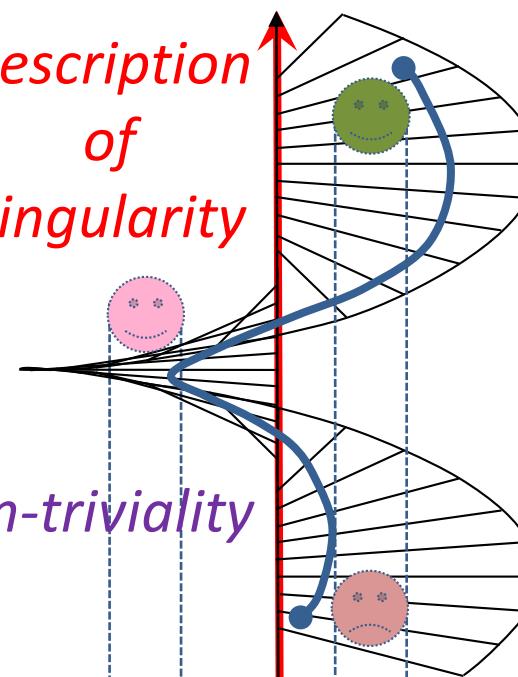
*parameter*



*path*

*description of singularity*

*non-triviality*

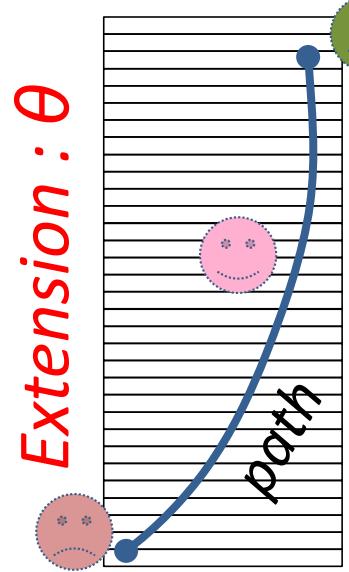


*path in base space*

# *singularity and connection in covering space*

特異性と被覆空間における接続

*non-trivial event*



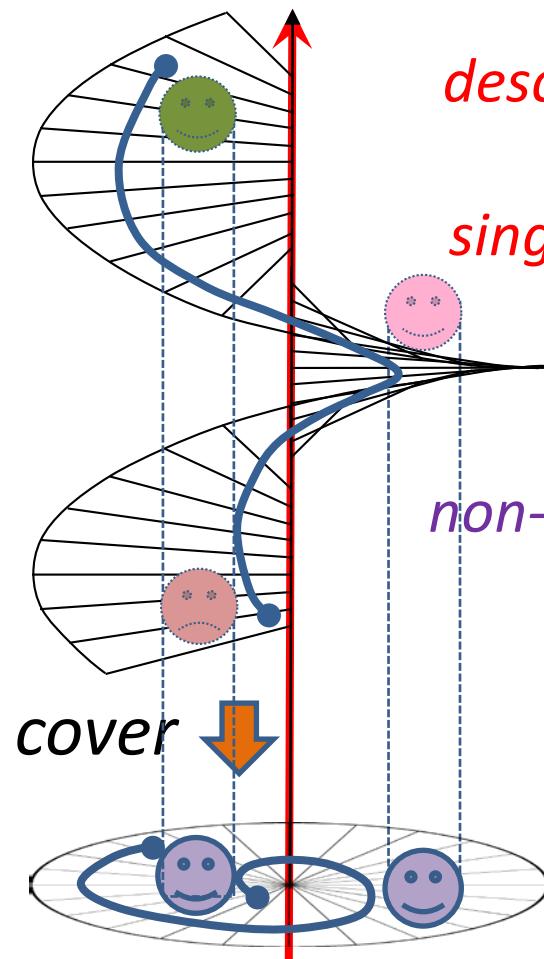
*parameter*

*path*

*chirality*

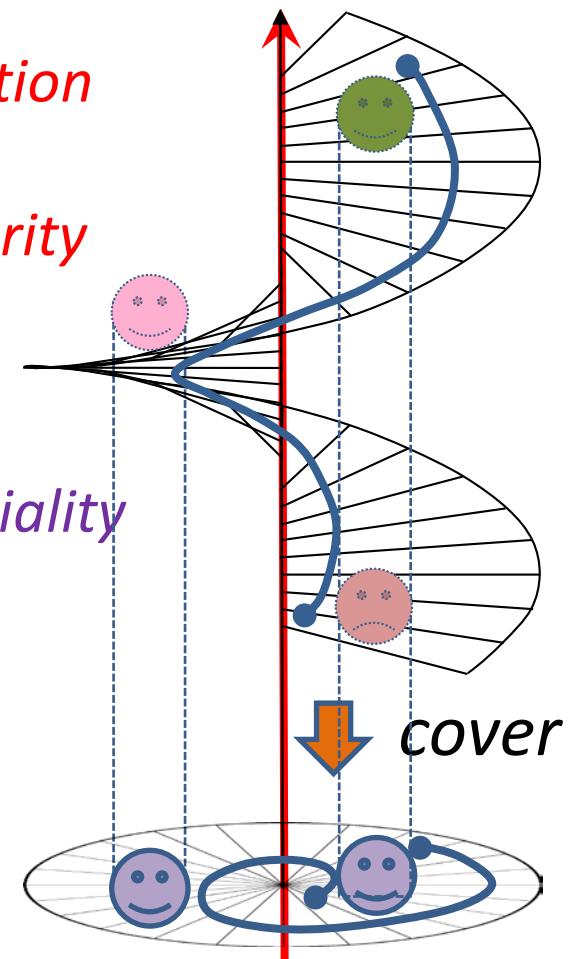
*description  
of  
singularity*

*non-triviality*



*cover*

*path  
in base space*

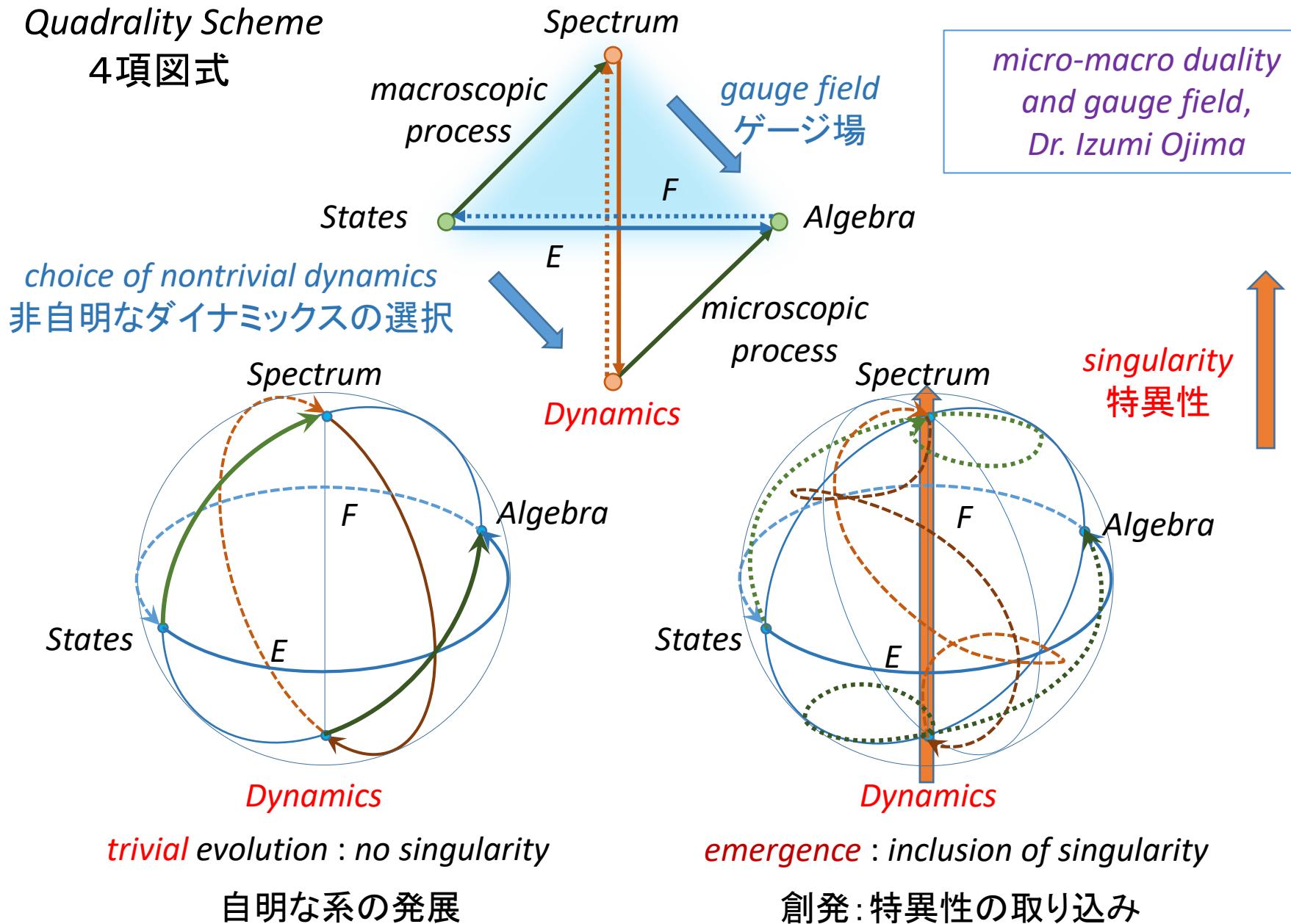


*cover*

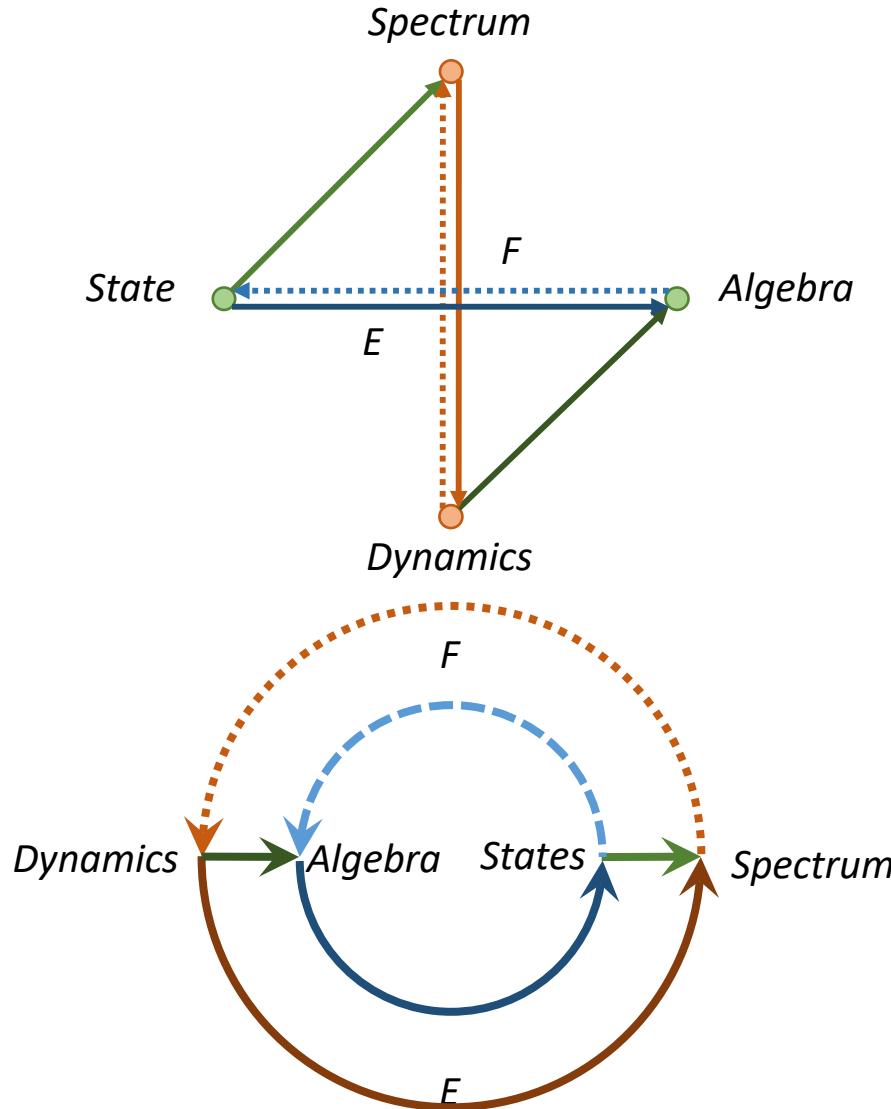
# *singularity and dynamics in emergence*

Quadrality Scheme

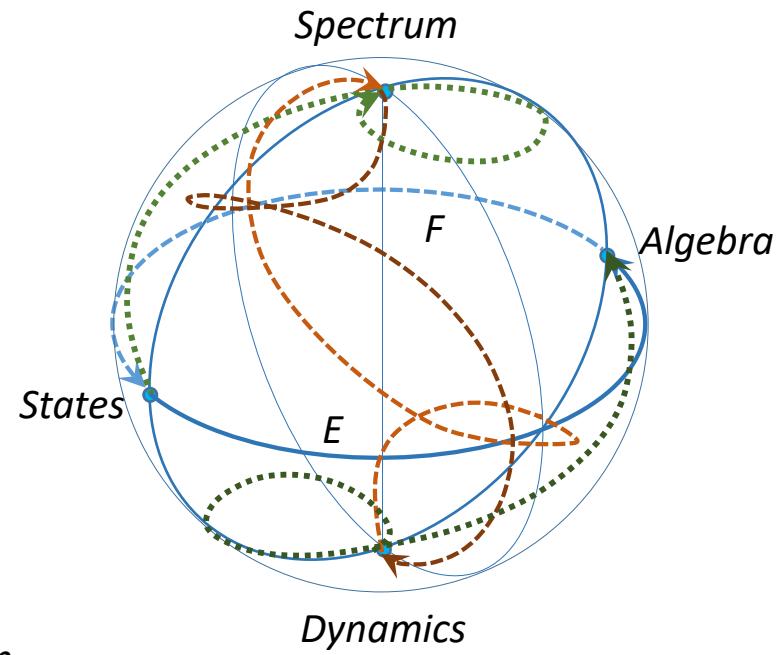
4項図式



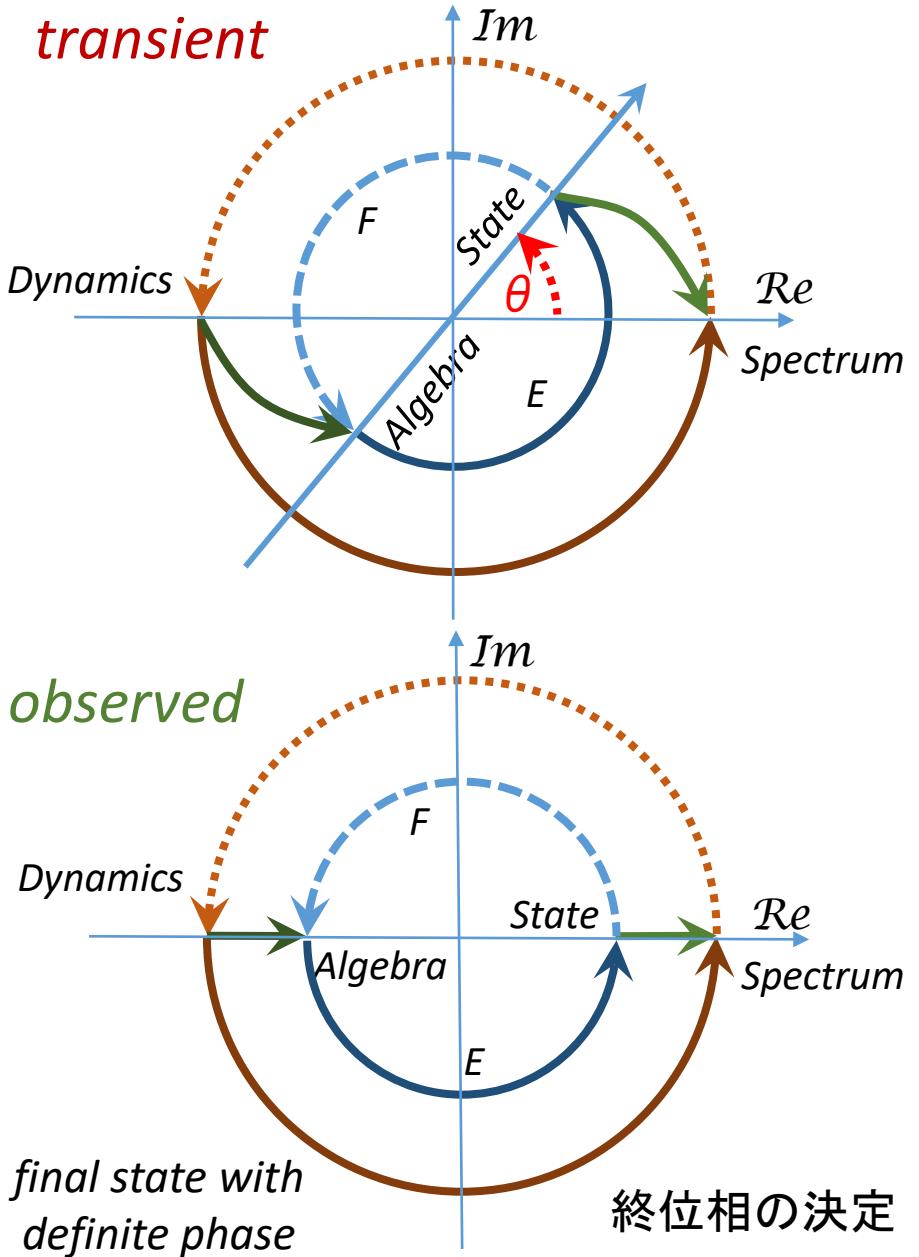
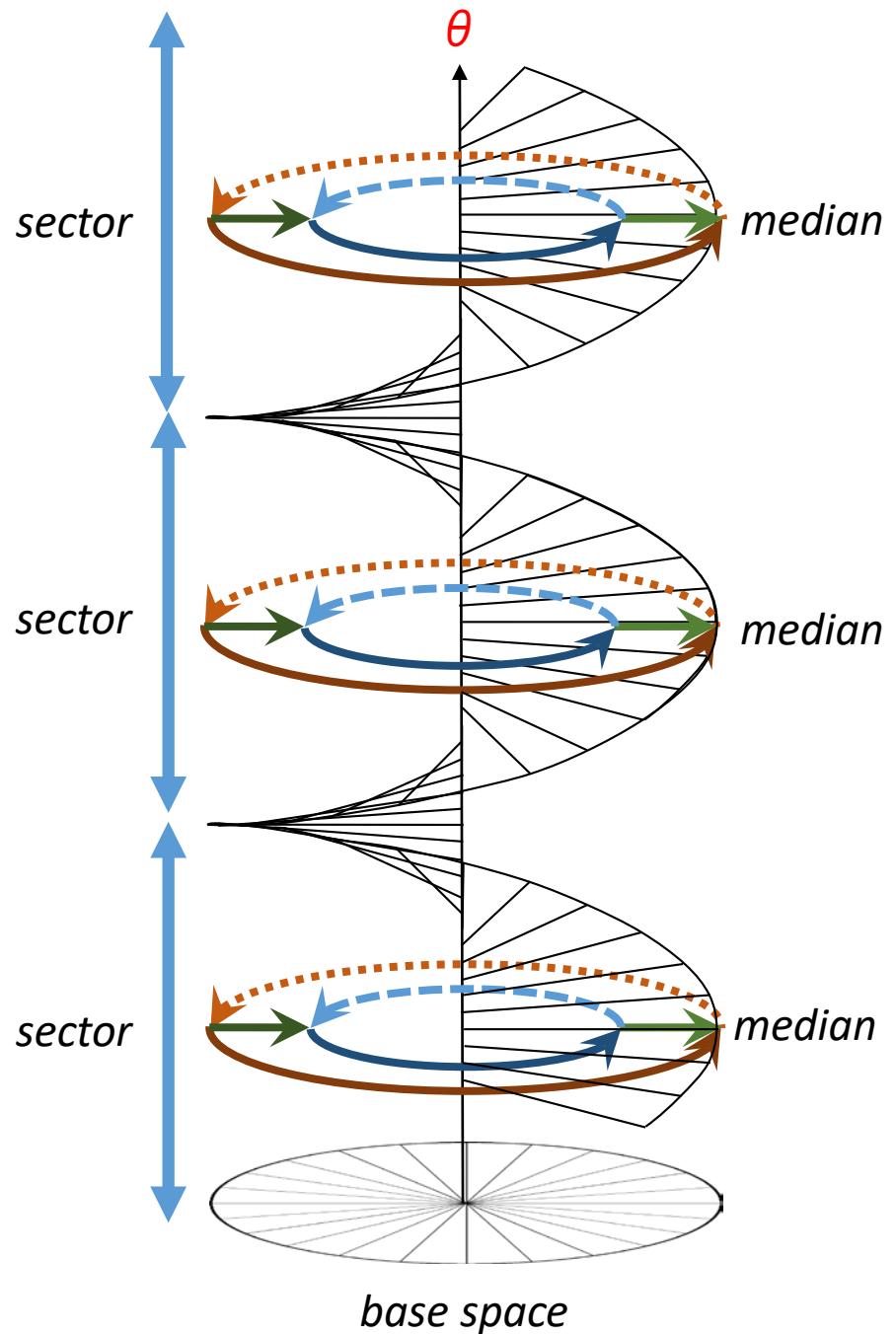
# *singularity and dynamics in emergence*



*geometrical description of  
quadrality relation*



*for better understanding of  
involved singularity / cohomology*



*spectral sequence of flag or derived category*

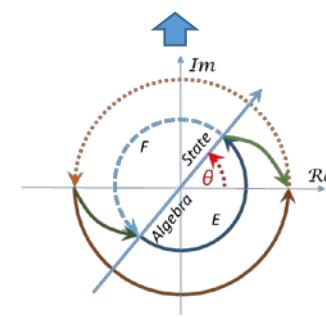
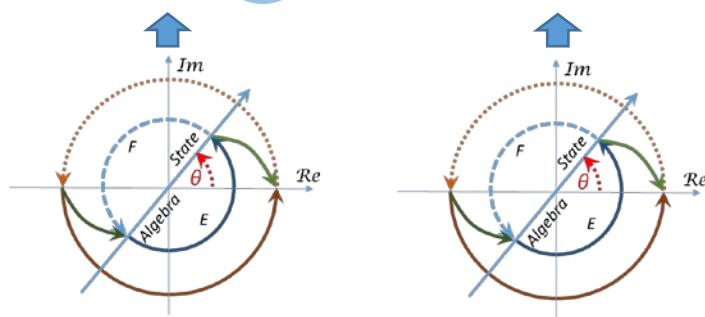
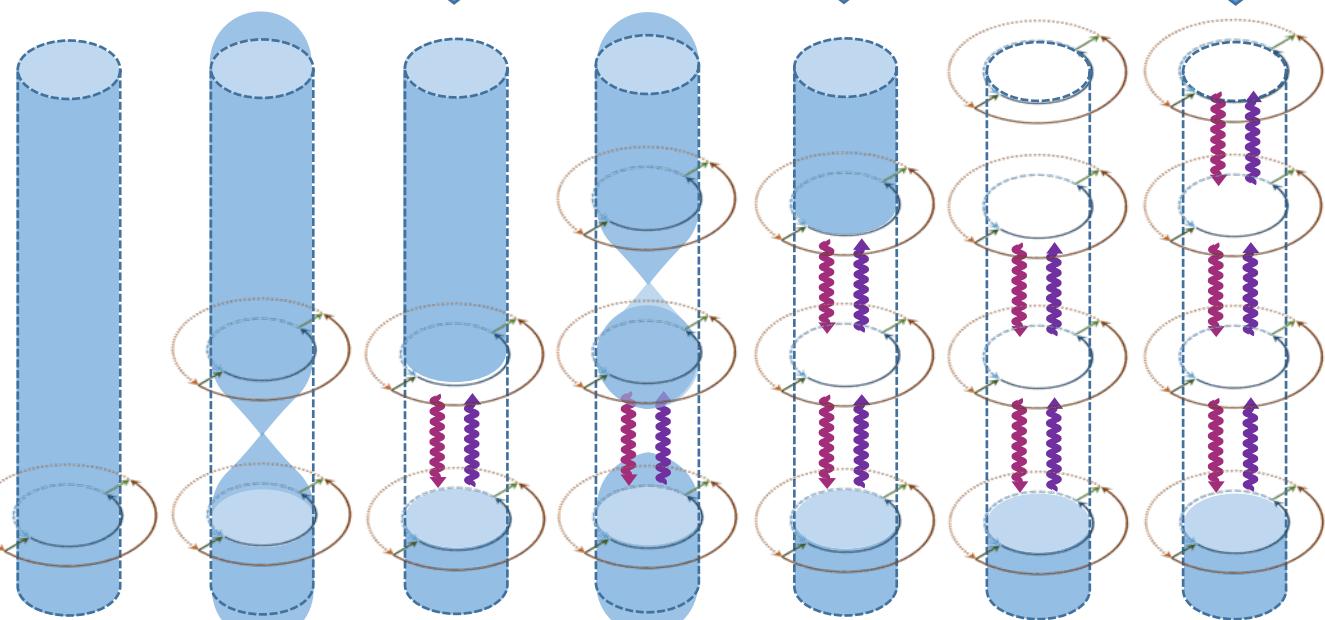
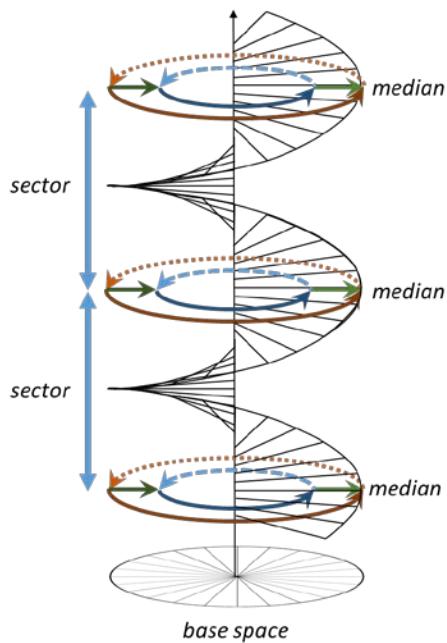
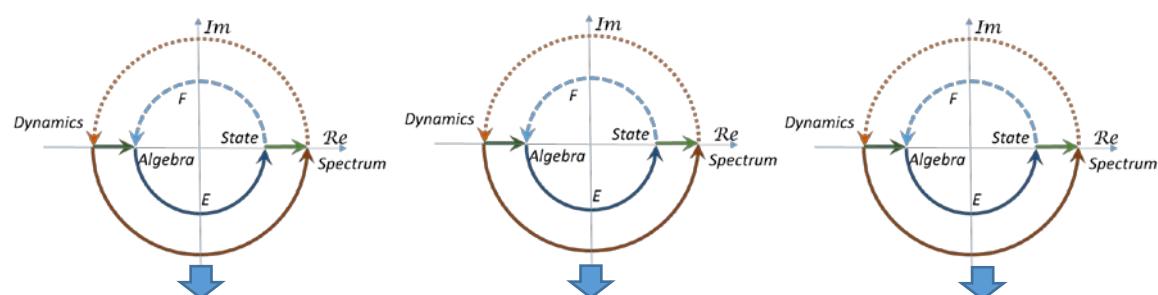
*generated via observation process*

*of world based on sectorization*

*along certain axis of value*

選択した価値軸に沿った

セクター化に基づく世界の観測と  
導来圏(旗)のスペクトル系列化



*spectral sequence of flag or derived category*

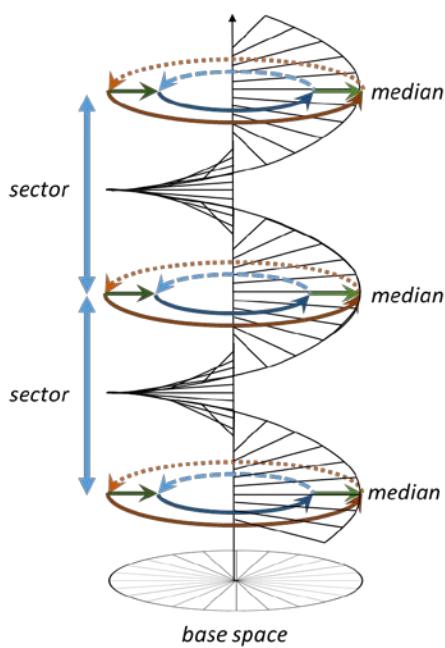
*generated via observation process*

*of world based on sectorization*

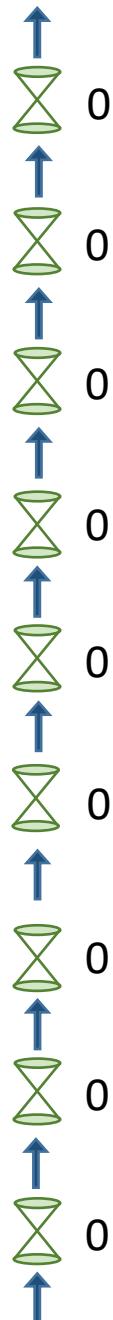
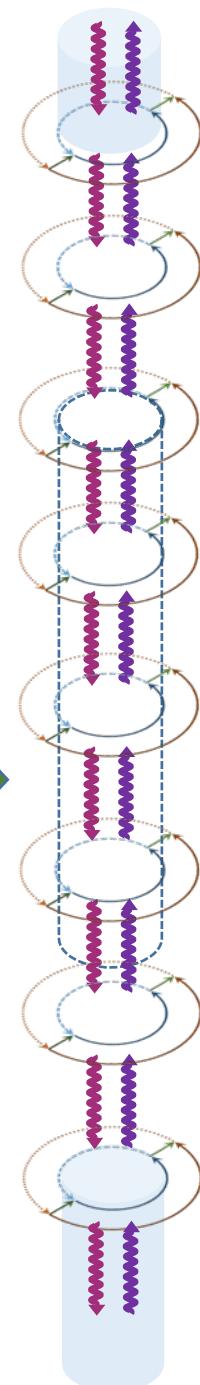
*along certain axis of value*

選択した価値軸に沿った

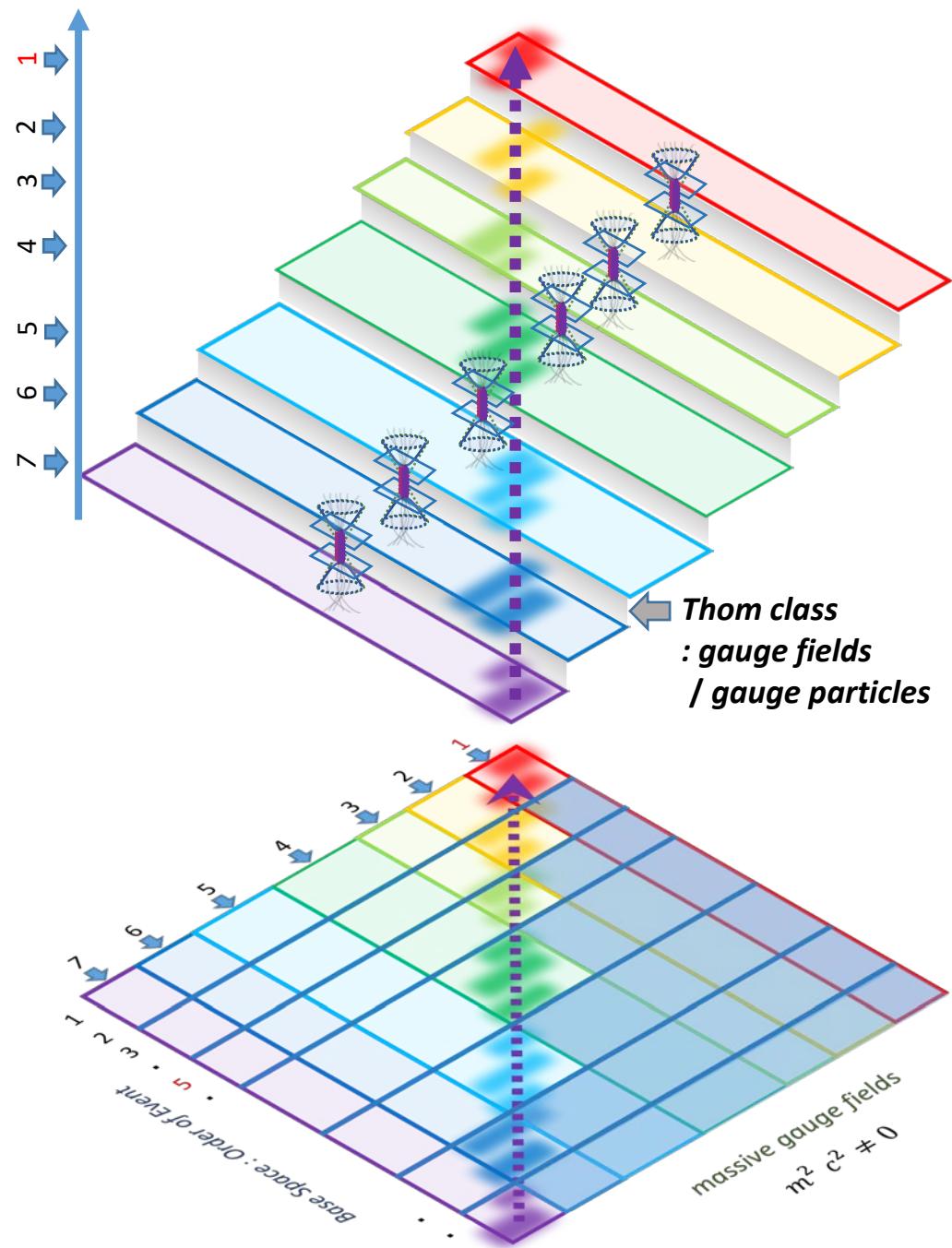
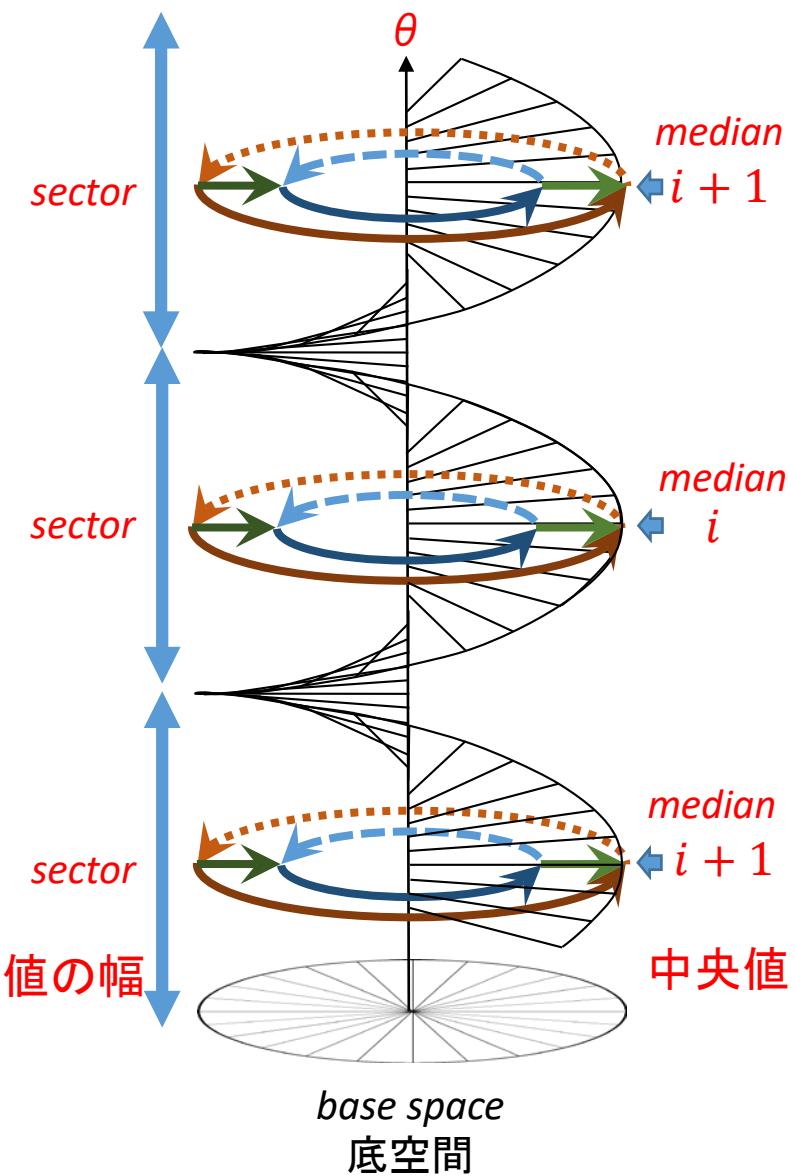
セクター化に基づく世界の観測と  
導来圈(旗)のスペクトル系列化



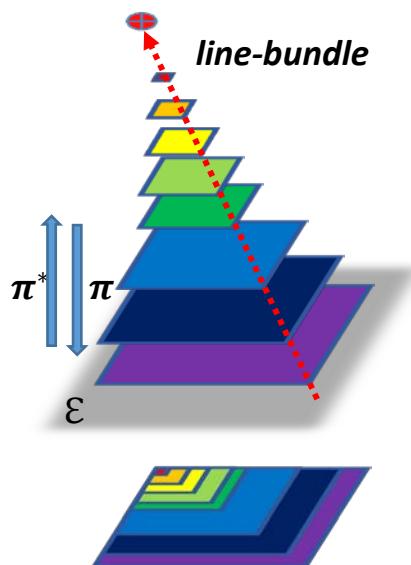
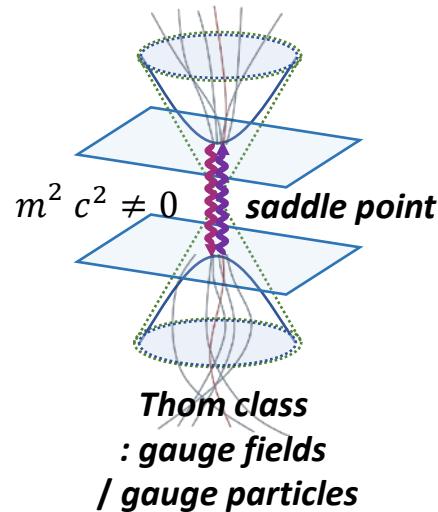
*connection of  
“events” with  
reference frame*



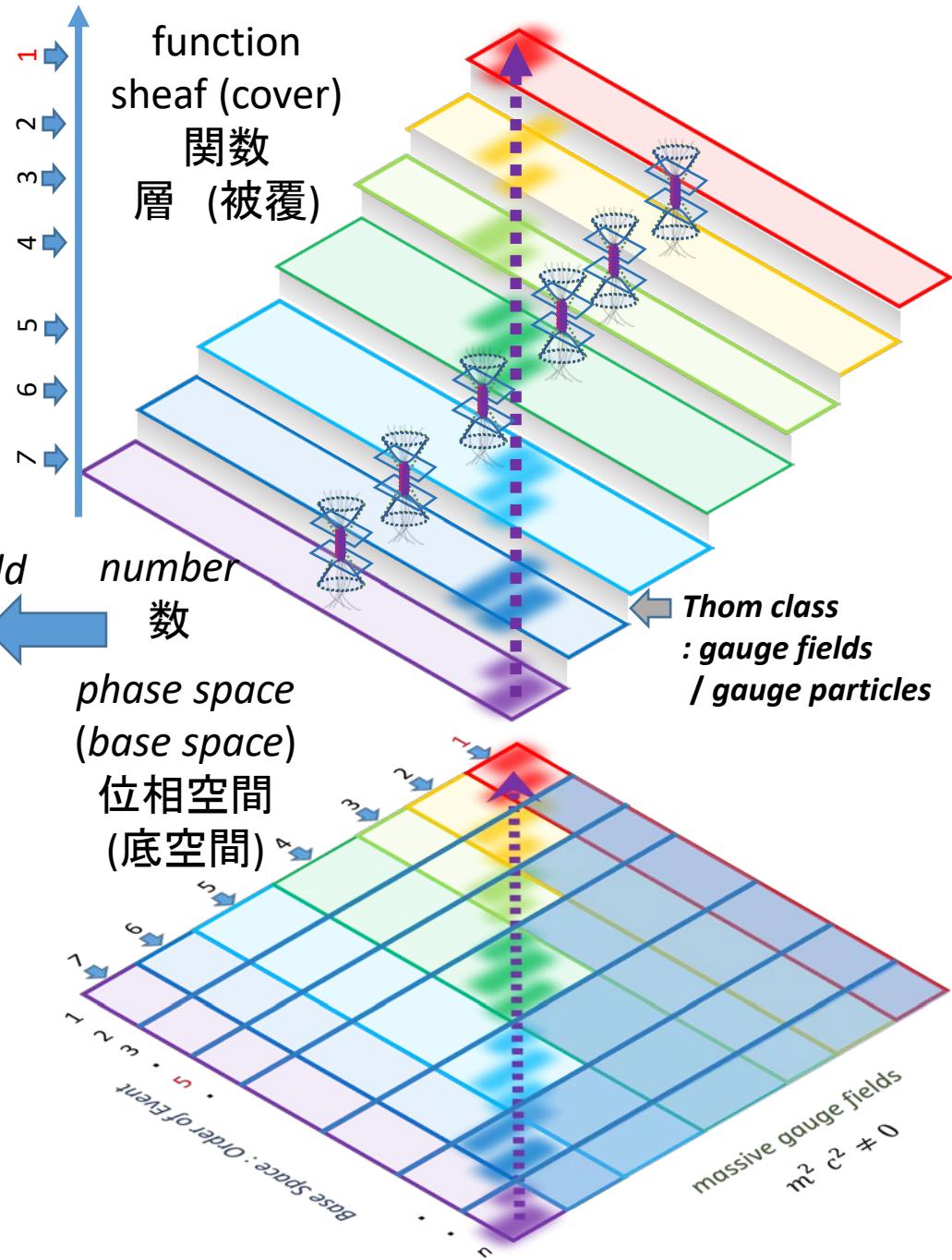
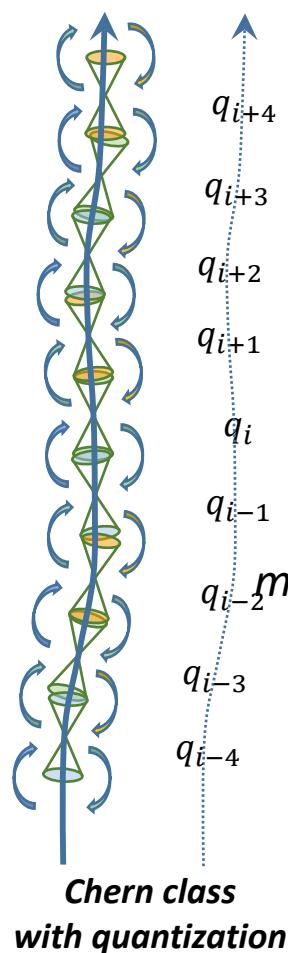
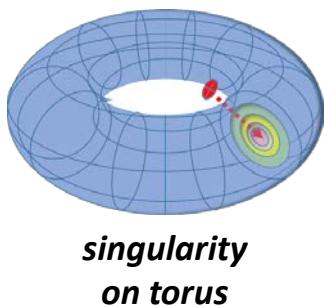
# gauge and diagram



# *gauge and diagram*



*Tautological Flag*



*underlying structure generated by dynamics*

*Grassmannian manifold and Schubert Cell*

ダイナミックスが生み出す基本的な構造

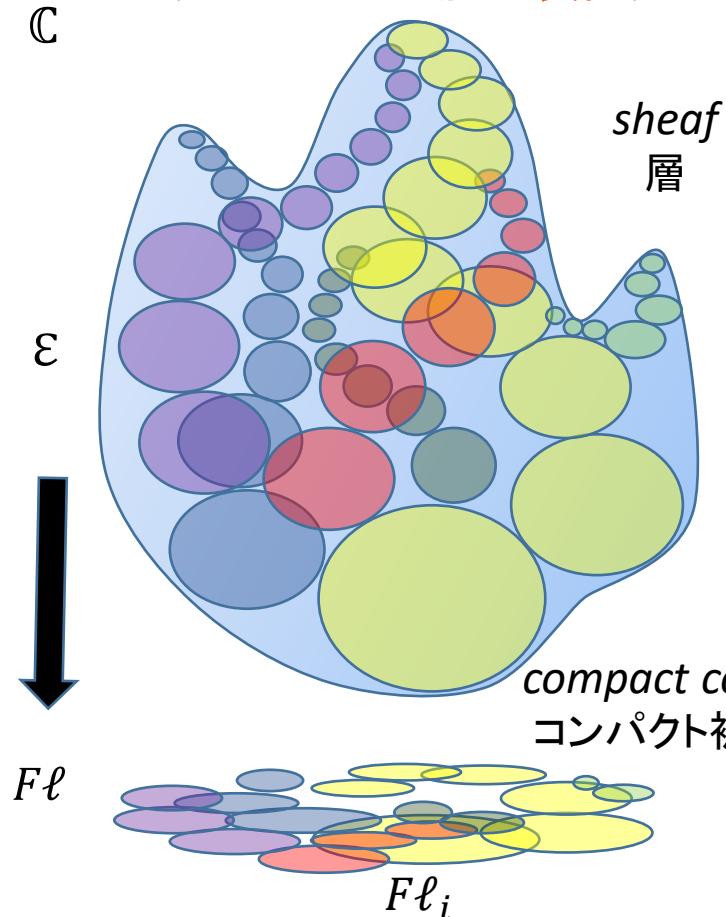
グラスマン多様体とシューベルト胞

# Schubert cells in Grassmannian manifold and connection of flag in base space

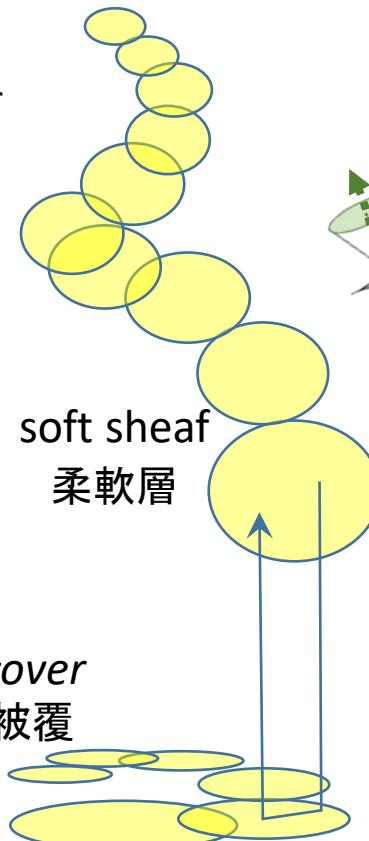
グラスマン多様体におけるシューベルト胞体と底空間における旗の接続

*Schubert variety = Schubert cell + Surface(limit)*

シューベルト多様体  
(シューベルト胞 + 表面)



底空間における旗  
*frag in base space*



注目する事象の連鎖  
*connection of epochs*

*Grassmannian variety*

グラスマン多様体

*cohomology assignment*  
Thom class トム類



特異性を持つ局所接続  
*local connection with singularity*

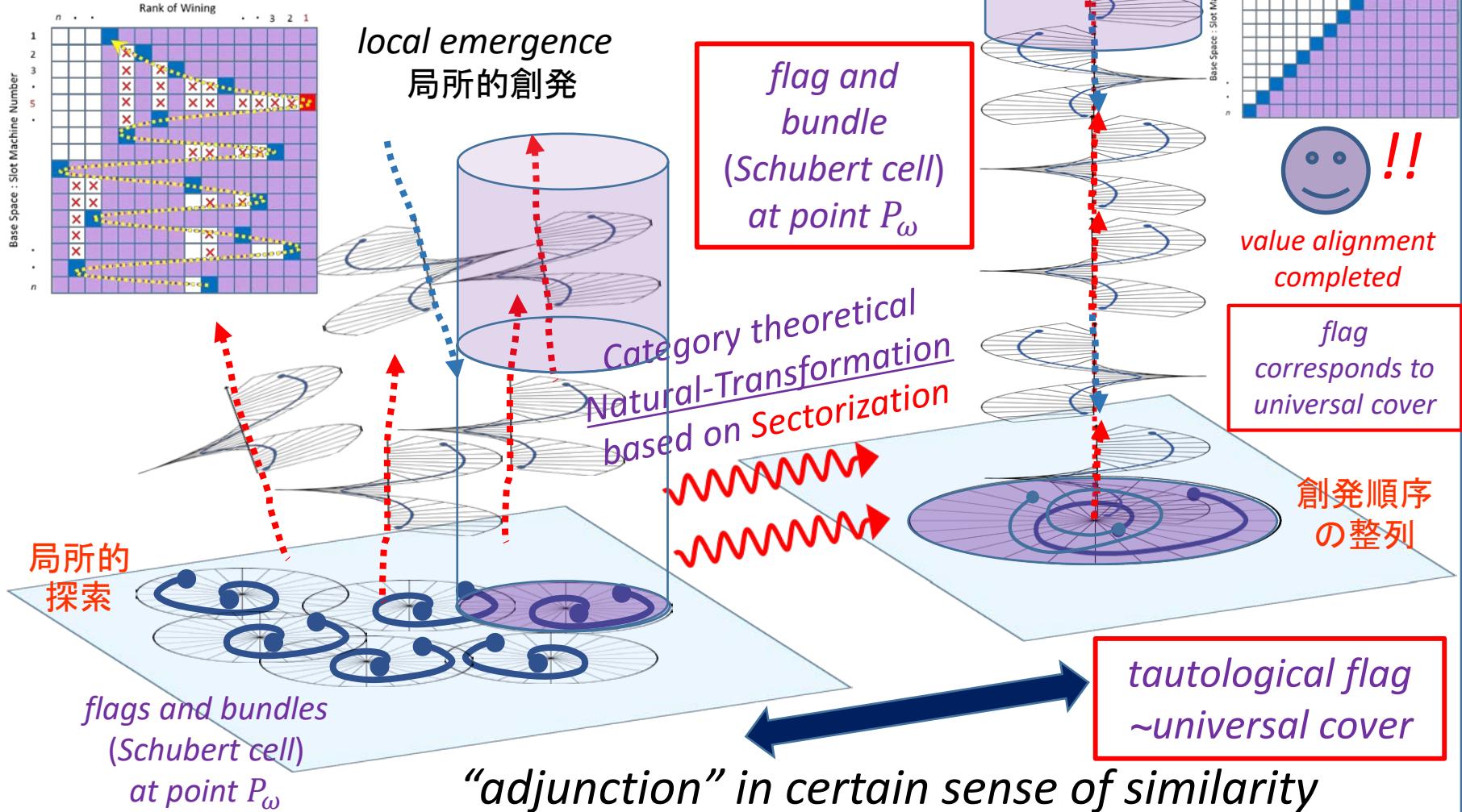
*how “this side” and “the other side” can be ordered*

## *Schubert calculus*

「こちら」と「あちら」をどのように順序付けることができるか

シューベルト計算

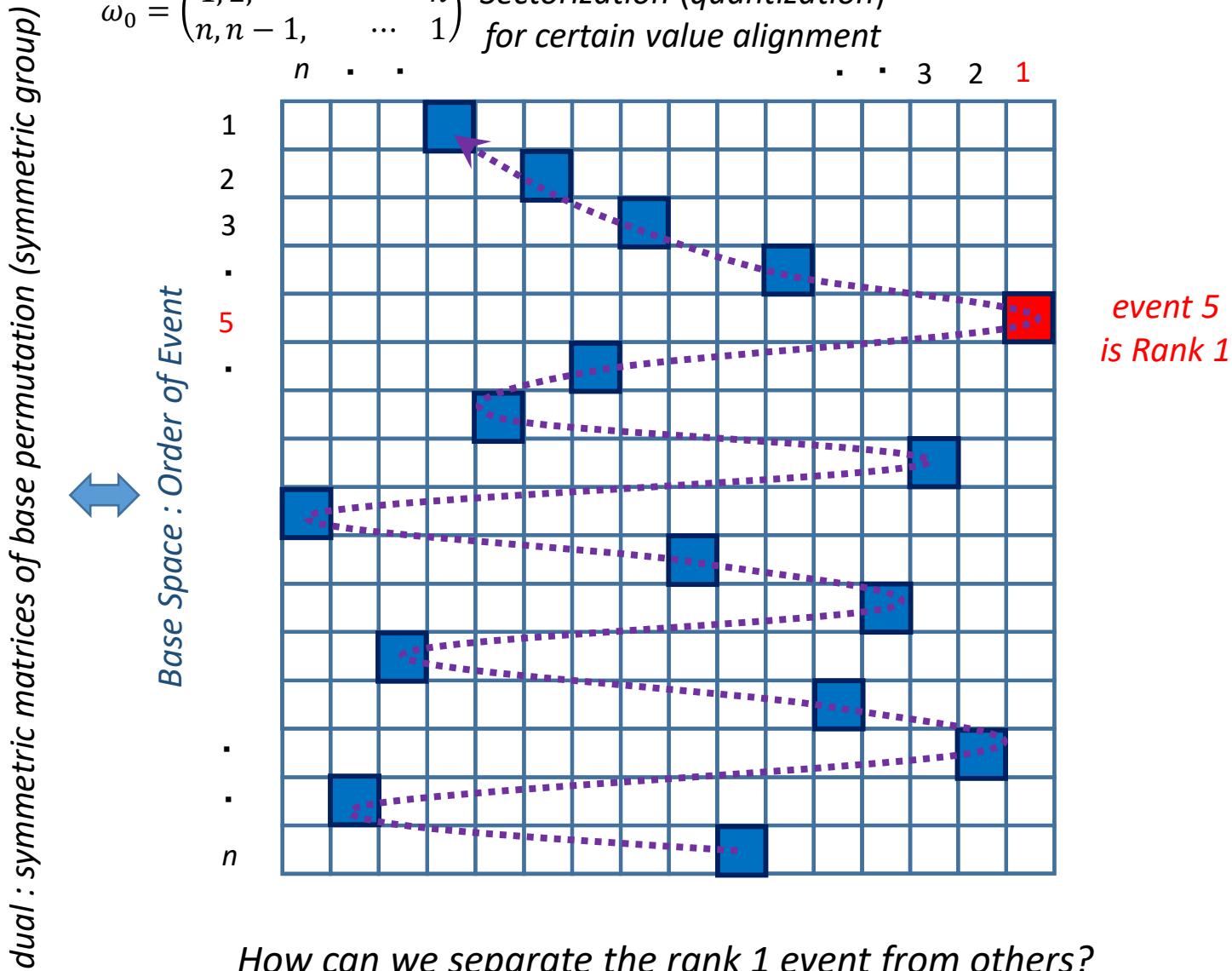
# *value alignment and natural transformation*



*value-alignment via natural transformation based on sectorization*

# *basic configuration of value-alignment problem*

$$\omega_0 = \begin{pmatrix} 1, 2, & \cdots & n \\ n, n-1, & \cdots & 1 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \text{Sectorization (quantization)} \\ \text{for certain value alignment} \end{array}$$



# Schubert calculus

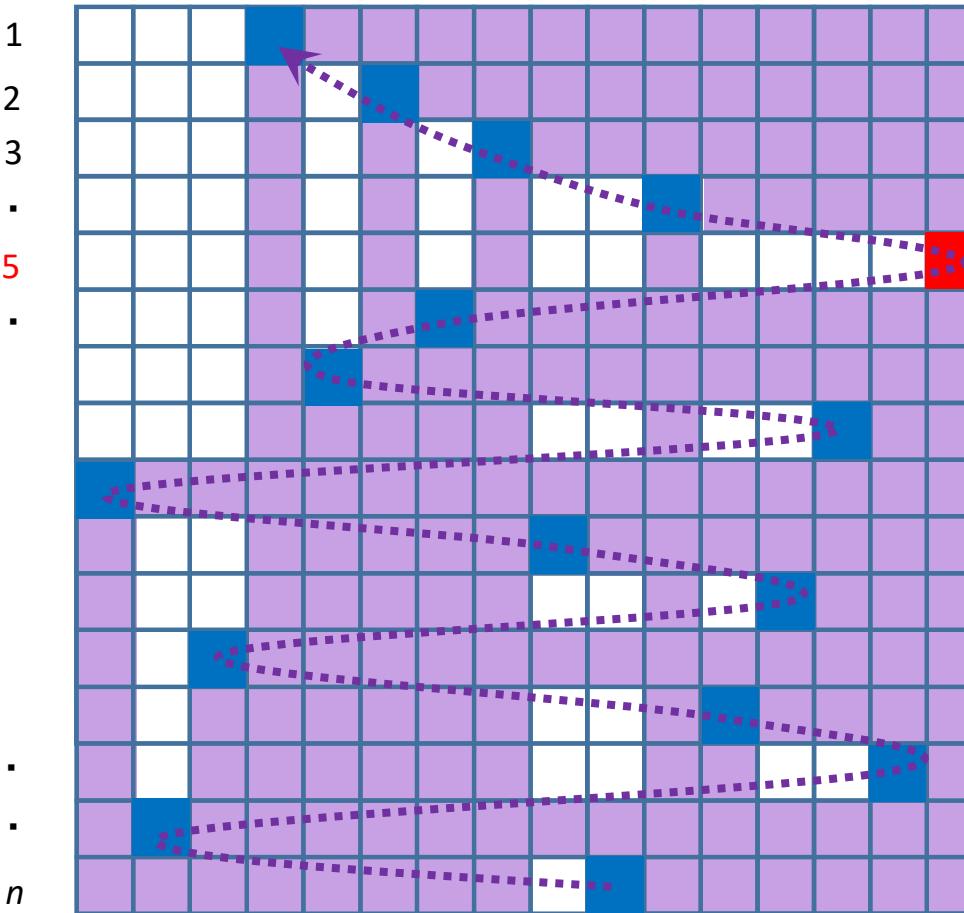
$$\omega_0 = \begin{pmatrix} 1, 2, & \cdots & n \\ n, n-1, & \cdots & 1 \end{pmatrix} \text{ Sectorization (quantization) } \\ \text{for certain value alignment}$$

Diagram

*dual : symmetric matrices of base permutation (symmetric group)*



*Base Space : Order of Event*



event 5  
is Rank 1

Right and below boxes to blue colored ones are filled.

Permutation in base space would result in lower triangular matrix

which has maximal number of unpainted (white) box and

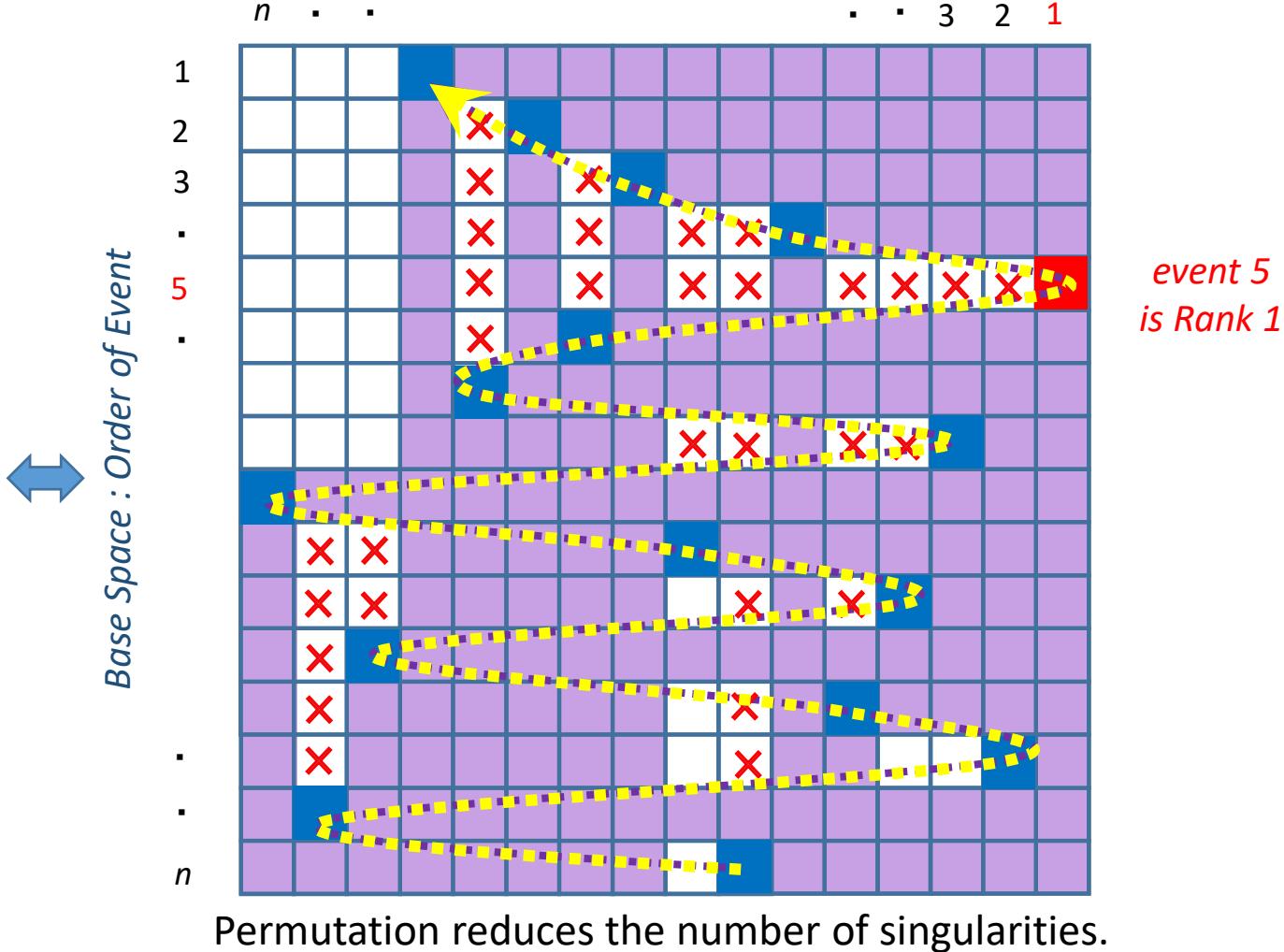
$x_1^{n-1} = c_1 t^{n-1}$  term identifying Grassmannian variety (No.1; others).

# Schubert calculus

*dual : symmetric matrices of base permutation (symmetric group)*

$$\omega_0 = \begin{pmatrix} 1, 2, & \cdots & n \\ n, n-1, & \cdots & 1 \end{pmatrix} \text{ Sectorization (quantization) for certain value alignment}$$

**Diagram**



Permutation reduces the number of singularities.

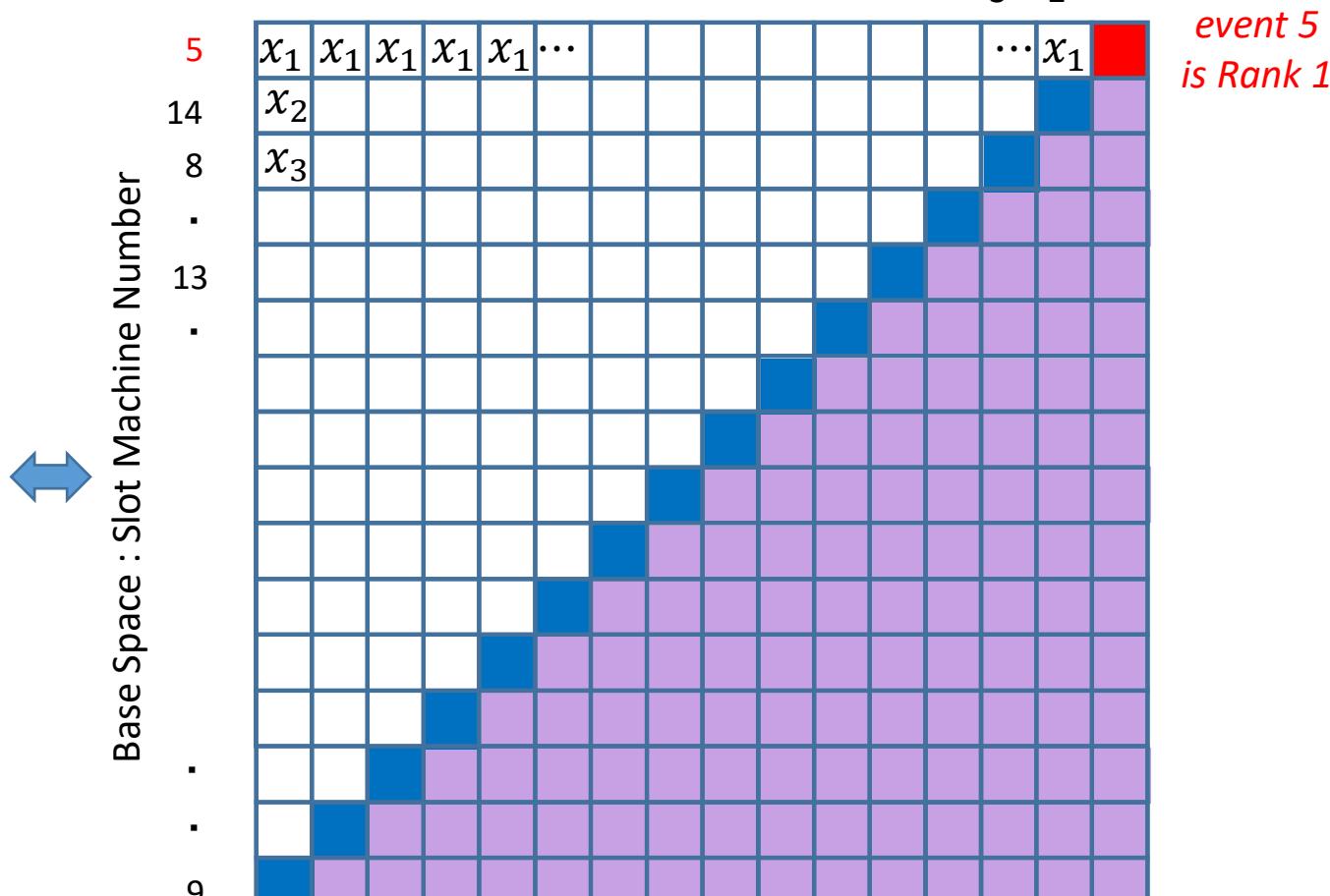
Permutation in base space would result in lower triangular matrix which has maximal number of unpainted (white) box and  $x_1^{n-1} = c_1 t^{n-1}$  term identifying Grassmannian variety (No.1; others).

# Schubert calculus

*dual : symmetric matrices of base permutation (symmetric group)*

$$\omega_0 = \begin{pmatrix} 1, 2, & \cdots & n \\ n, n-1, & \cdots & 1 \\ n & \cdot & \cdot \end{pmatrix} \quad \text{Sectorization (quantization) for certain value alignment}$$

Diagram



Right and below boxes to blue colored ones are filled.

Permutation in base space would result in lower triangular matrix which has maximal number of unpainted (white) box and  $x_1^{n-1} = c_1 t^{n-1}$  term identifying Grassmannian variety (No.1; others).

*consideration in manifold*

*flag*

多様体としての取扱い

旗

*Flag :*

$$0 = E_0 \subset E_1 \subset E_2 \subset \cdots \subset E_{n-1} \subset E_n = V \in \mathbb{C}^n$$

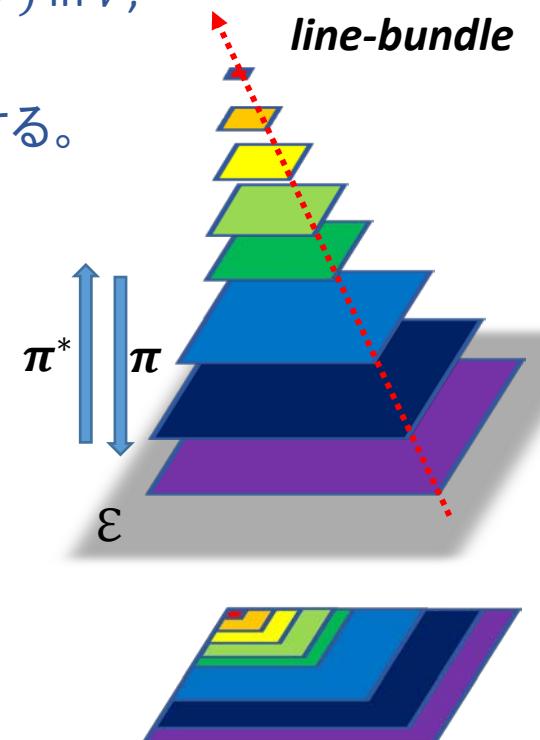
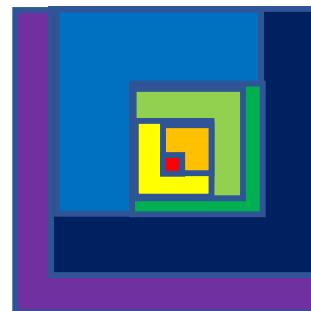
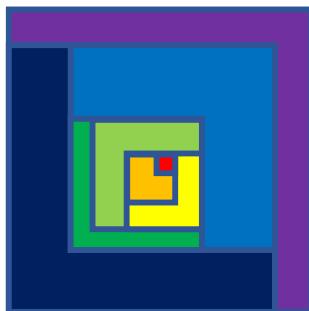
*Flag is inclusion column of subspaces of  $n$ -dimensional linear space  $V$  on field of complex numbers  $\mathbb{C}$*

複素数体  $\mathbb{C}$  上の  $n$  次元線形空間  $V$  の部分空間の列を  $V$  の旗という。

$$\text{Flag} : 0 = E_0 \subset E_1 \subset E_2 \subset \cdots \subset E_{n-1} \subset E_n = V \in \mathbb{C}^n$$

For subgroup  $\tilde{B}$  stabilizing flag of automorphism group  $GL(V)$  in  $V$ ,  $Fl(V)$  is identified with  $GL(V)/\tilde{B}$ .

旗を固定する  $V$  の線型自己同型群  $GL(V)$  の部分群を  $\tilde{B}$  とする。  
 $Fl(V)$  は  $GL(V)/\tilde{B}$  と同一視できる。



*Tautological Flag*

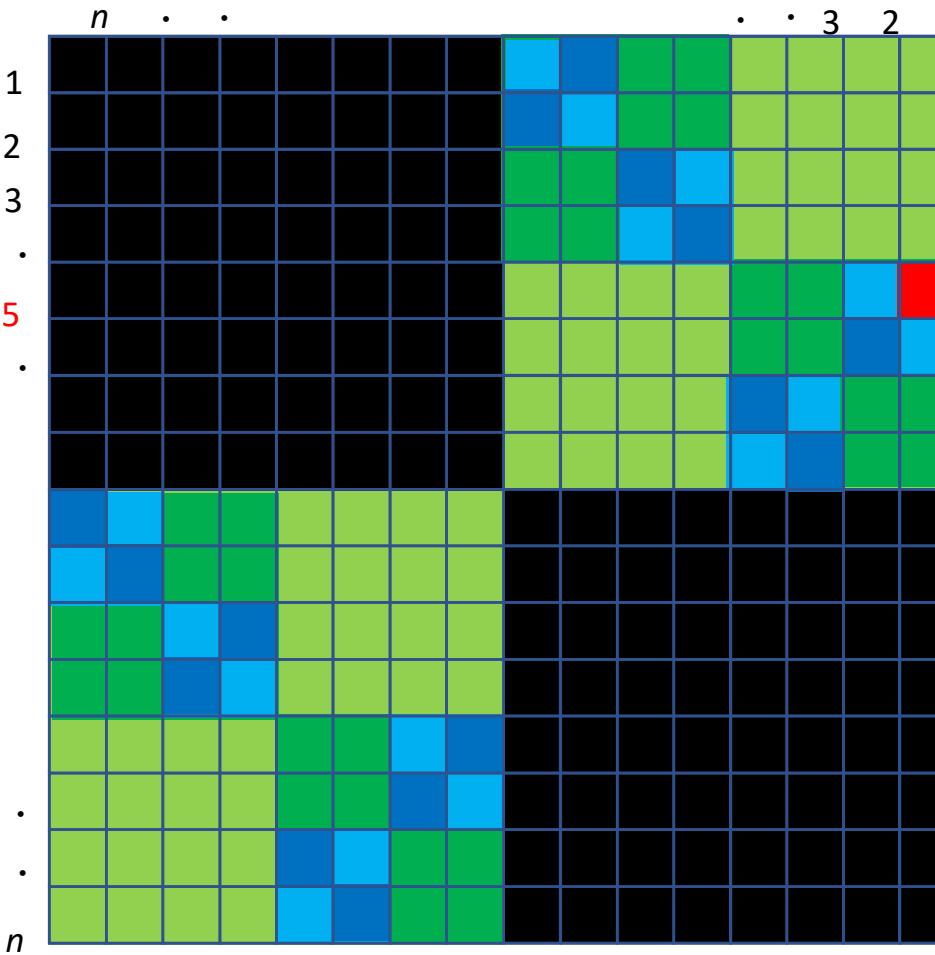
Dual : Symmetric Matrices of Base Permutation (Symmetric Group)



$$\omega_0 = \begin{pmatrix} 1, 2, & \\ \dots & n \\ n, n-1, & \\ \dots & 1 \end{pmatrix}$$

*Geometrical Understanding*  
Sectorization (quantization)  
for certain value alignment

*Base Space : Order of Event*



Flag 旗

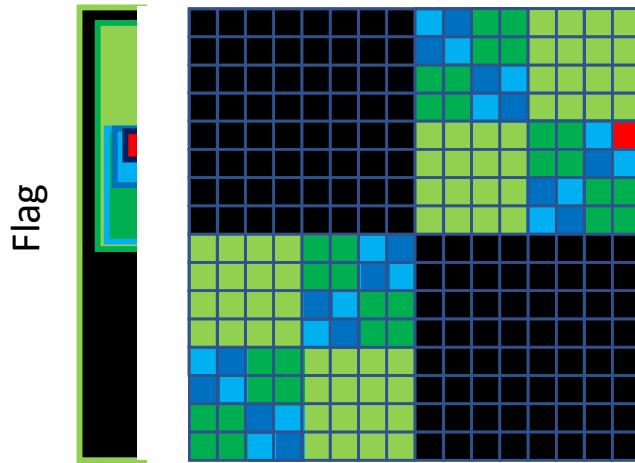
$$\text{Flag : } 0 = E_0 \subset E_1 \subset E_2 \subset E_4 \subset E_8 \subset E_{16} = V \in \mathbb{C}^n$$

event 5  
is Rank 1

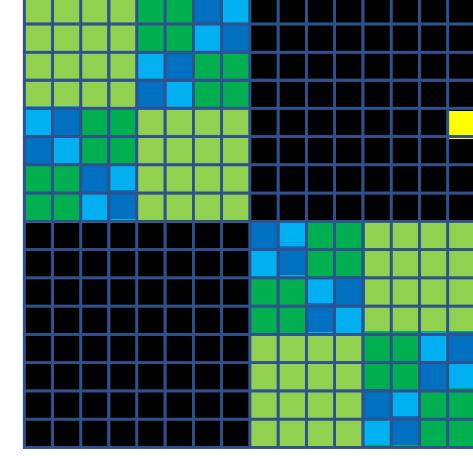
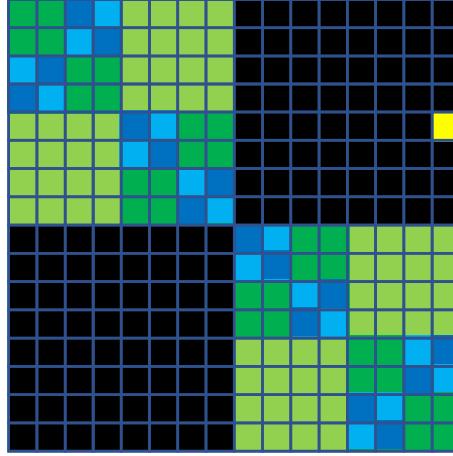
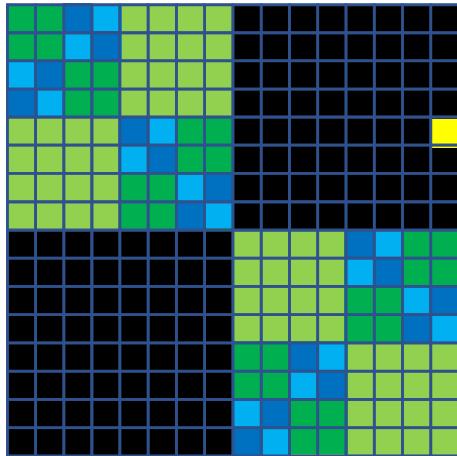
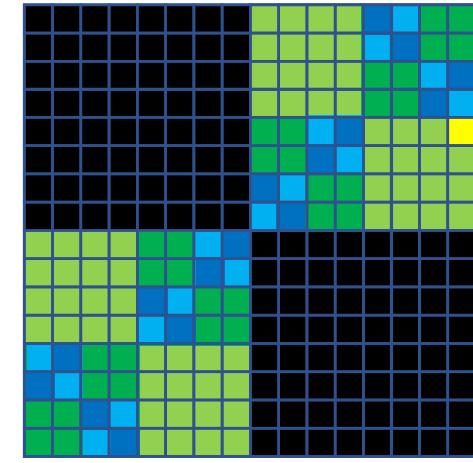
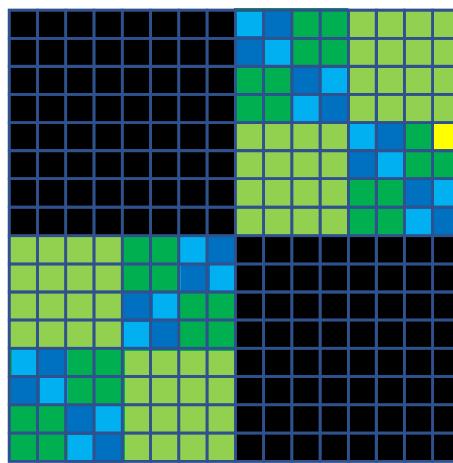
How can we separate the rank 1 machine (red box) from others?  
( based on Boolean extension )

# Flag 旗

*inclusion relation corresponding  
to better selection*



*set of flag and bundle (singularities) corresponding  
to worse selections should be deleted*



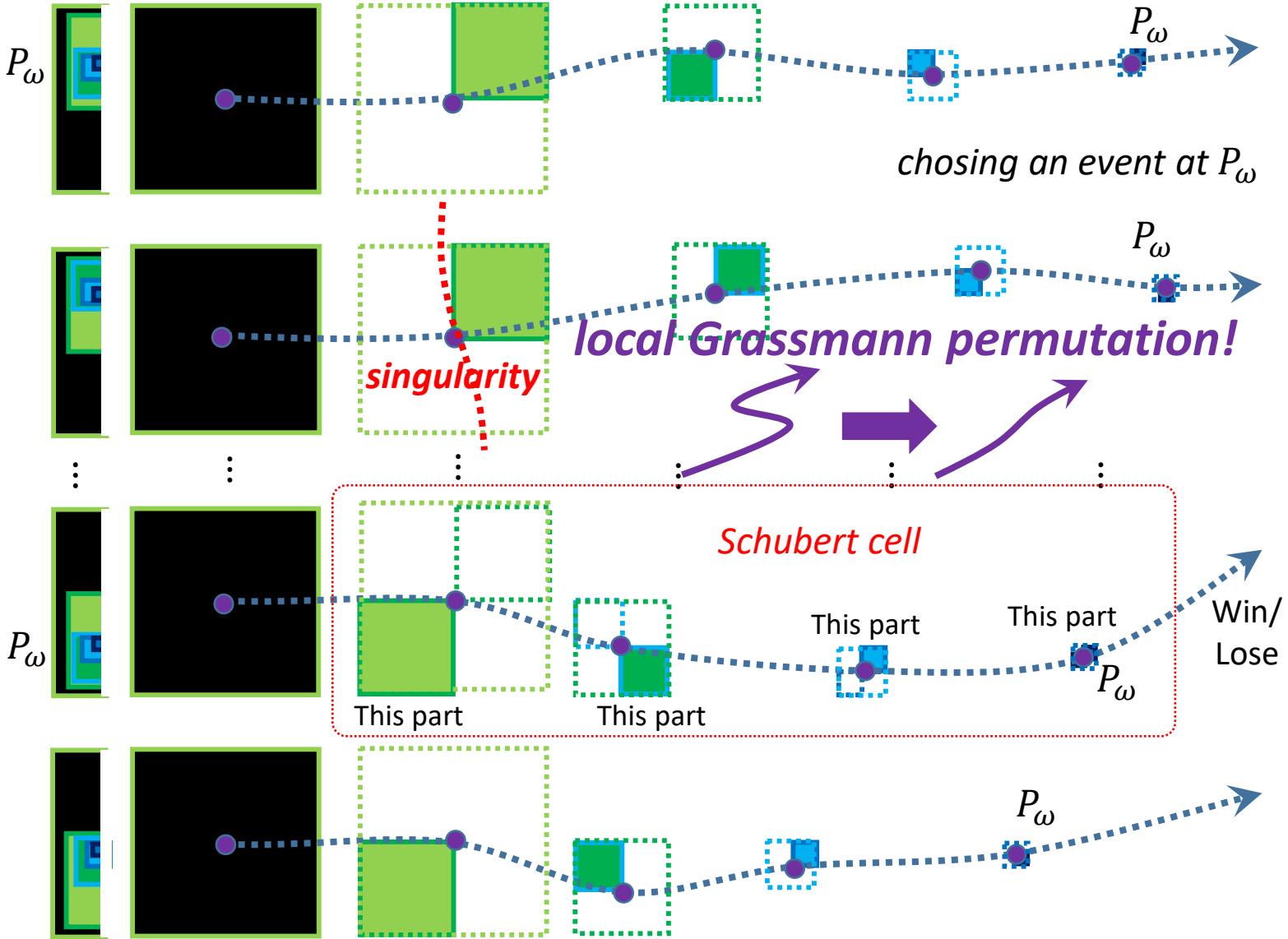
Strategy to separating the rank 1 from others (Finding a Grassmannian)  
( based on Boolean extension )

*changing weight for each cohomology sequence described by flags*

*dual : symmetric matrices of base permutation (symmetric group)*

**Flag**

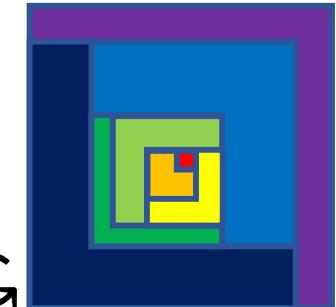
*cohomology sequence chooses a flag and disclose the rank*



# Flag 旗

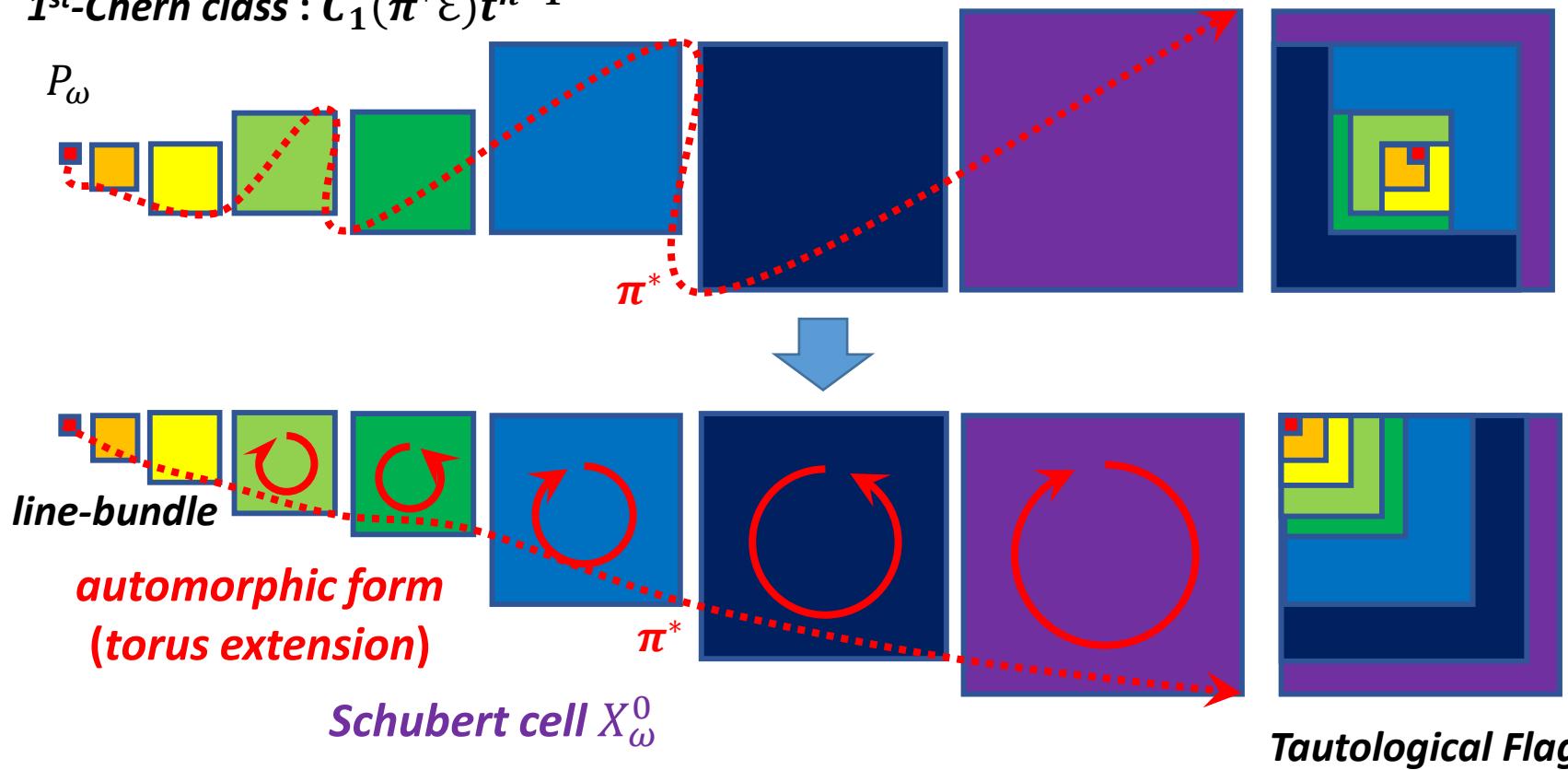
$Flag : 0 = E_0 \subset E_1 \subset E_2 \subset \dots \subset E_{n-1} \subset E_n = V \in \mathbb{C}^n$

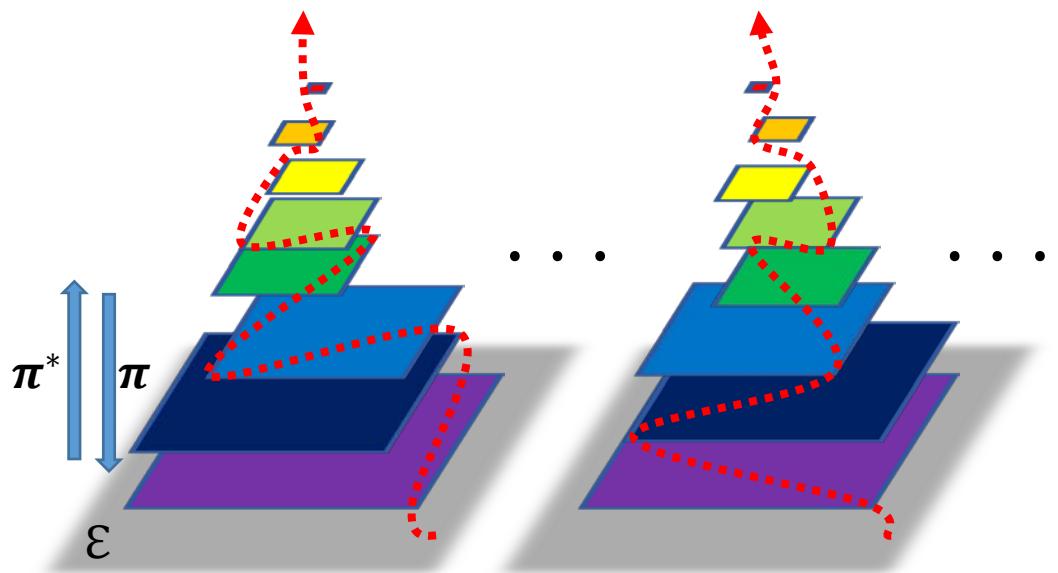
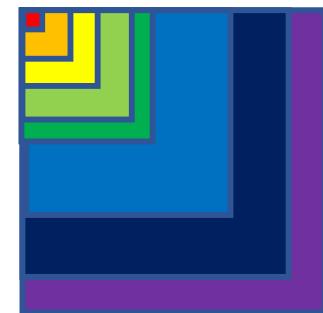
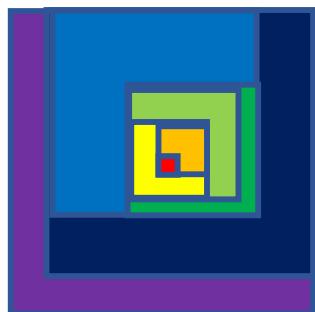
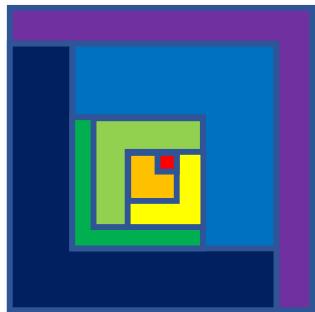
$Flag : SL_n(\mathbb{C}) \cap \tilde{B} = B \hookrightarrow SL_n(\mathbb{C}) \twoheadrightarrow Fl_n \sim SL_n(\mathbb{C})/B$



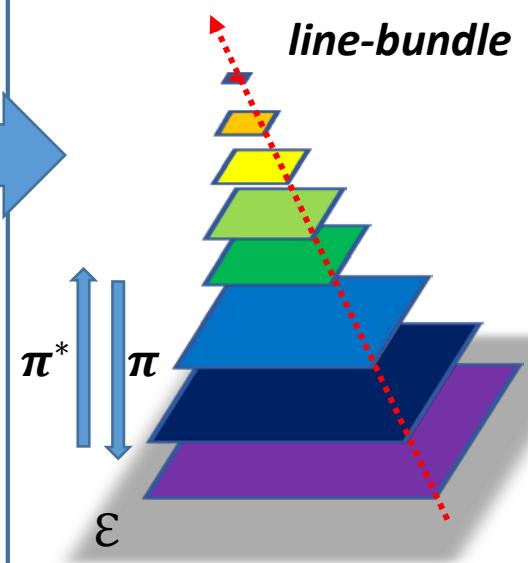
$B$ -trajectory : permutation  $\omega \sim P_\omega$ , Track of extension

1<sup>st</sup>-Chern class :  $C_1(\pi^*\mathcal{E})t^{n-1}$

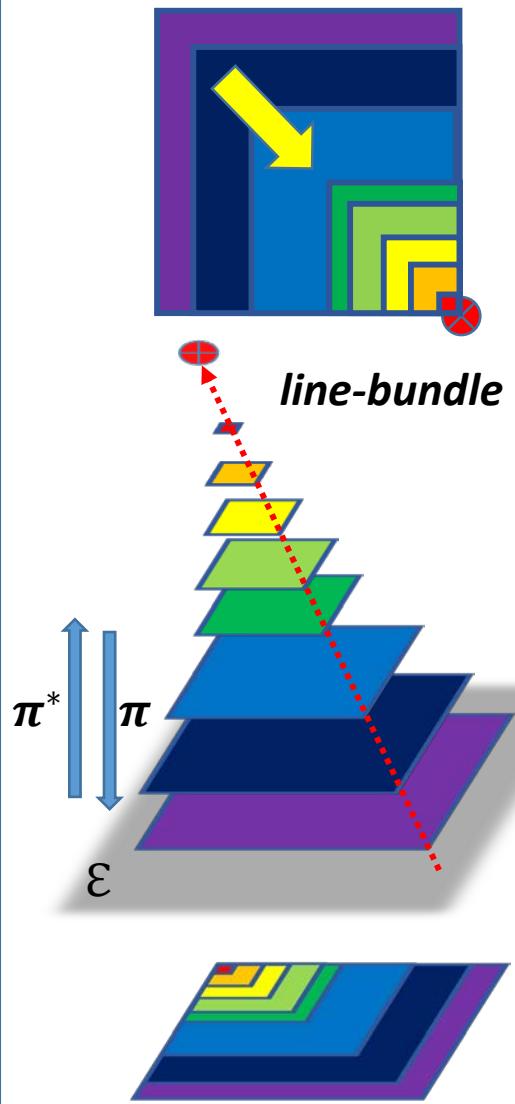




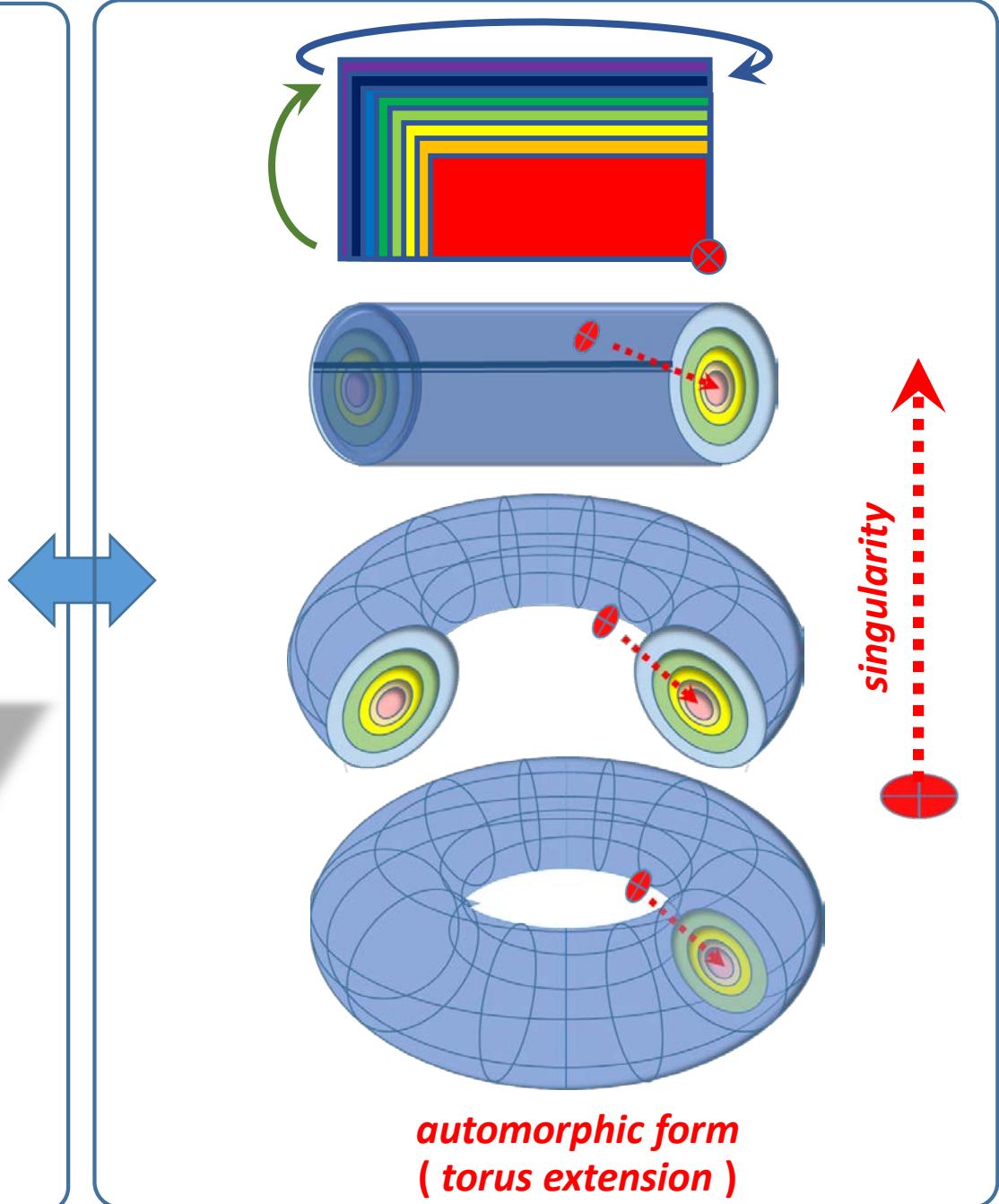
**$1^{st}$ -Chern class :  $C_1(\pi^*\mathcal{E})t^{n-1}$**



**Tautological Flag**



*Tautological Flag*



*automorphic form  
( torus extension )*

# Mathematical and Physical details

*how “this side” and “the other side” are separated*

*how “this side” and “the other side” are oriented*

*gauge field theory*

*Thom class*

「こちら」と「あちら」をどのように分けるか

「こちら」と「あちら」をどのように向き付けるか

ゲージ場理論  
トム類

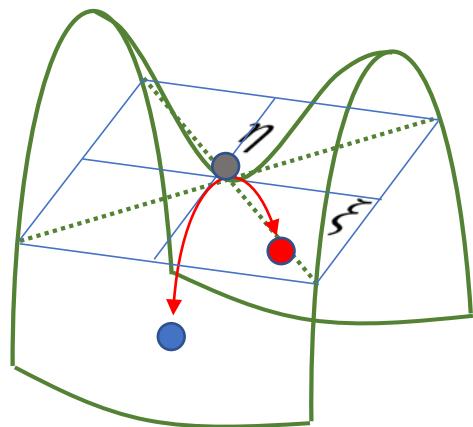
## *basic procedure for considerations on order and connection of events*

ものごとの順序とつながりに関する考察を行うために必要な手順

Appropriate procedures are required for isolation of “this side” and “the other side” and connection of these regarding “orientation” along certain axis of value set by observation process of events.

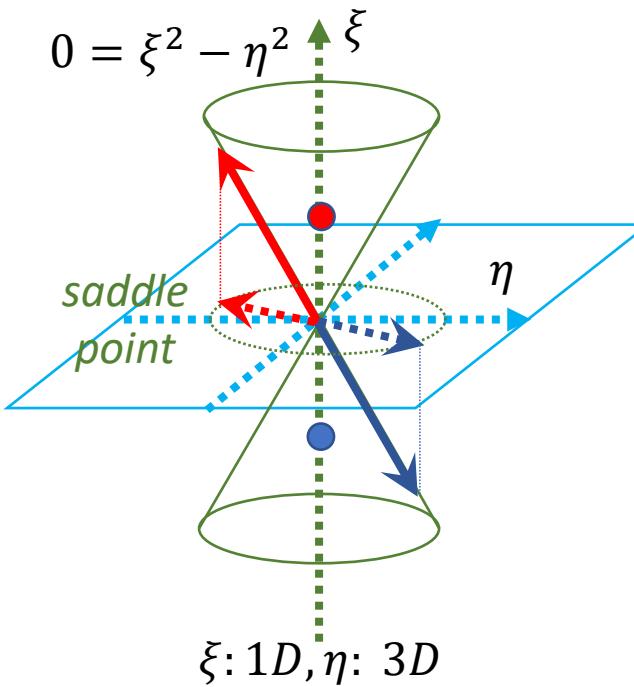
価値の軸と観測過程を考慮して「あちら」と「こちら」を切り分け、  
「向き付け」を考慮してつなぐ、という操作の適切な反復が必要

*saddle*  $f(\xi, \eta) = \xi^2 - \eta^2$



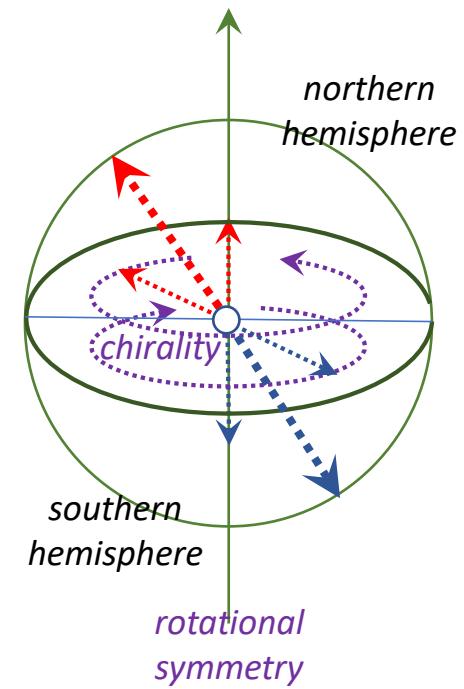
*potential  
( dynamics )*

*axis of alignment  
under consideration*



*real space  
( base space )*

*direction of  
propagation*



*momentum space  
( dual space )*

basic procedure for considerations on order and connection of events

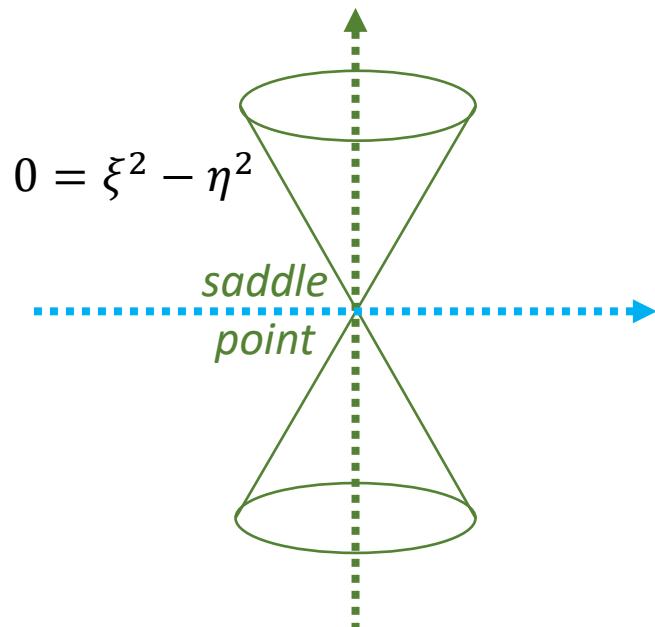
ものごとの順序とつながりに関する考察を行うために必要な手順

setting “orientation” and “equivalence” as the basis of isolation of events.

切り分ける基盤としての「向き付け」と「同値関係」の設定

- Introduction of a point and surface for isolation of “this side” and “the other side”.  
「あちら」と「こちら」を切り分ける点と面の導入が必要。

*axis of alignment  
under consideration*



Saddle point is introduced via indefinite metric.

サドルは不定計量の導入によって設定される。

$$\sigma^2 = \xi^2 - \eta^2$$

Zero-metric isolates this side and the other side.  
あちらとこちらはゼロ計量が切り分ける。

$$0 = \xi^2 - \eta^2$$

Outside of cone is considered as environment.  
切り取られた外側は環境系となる。

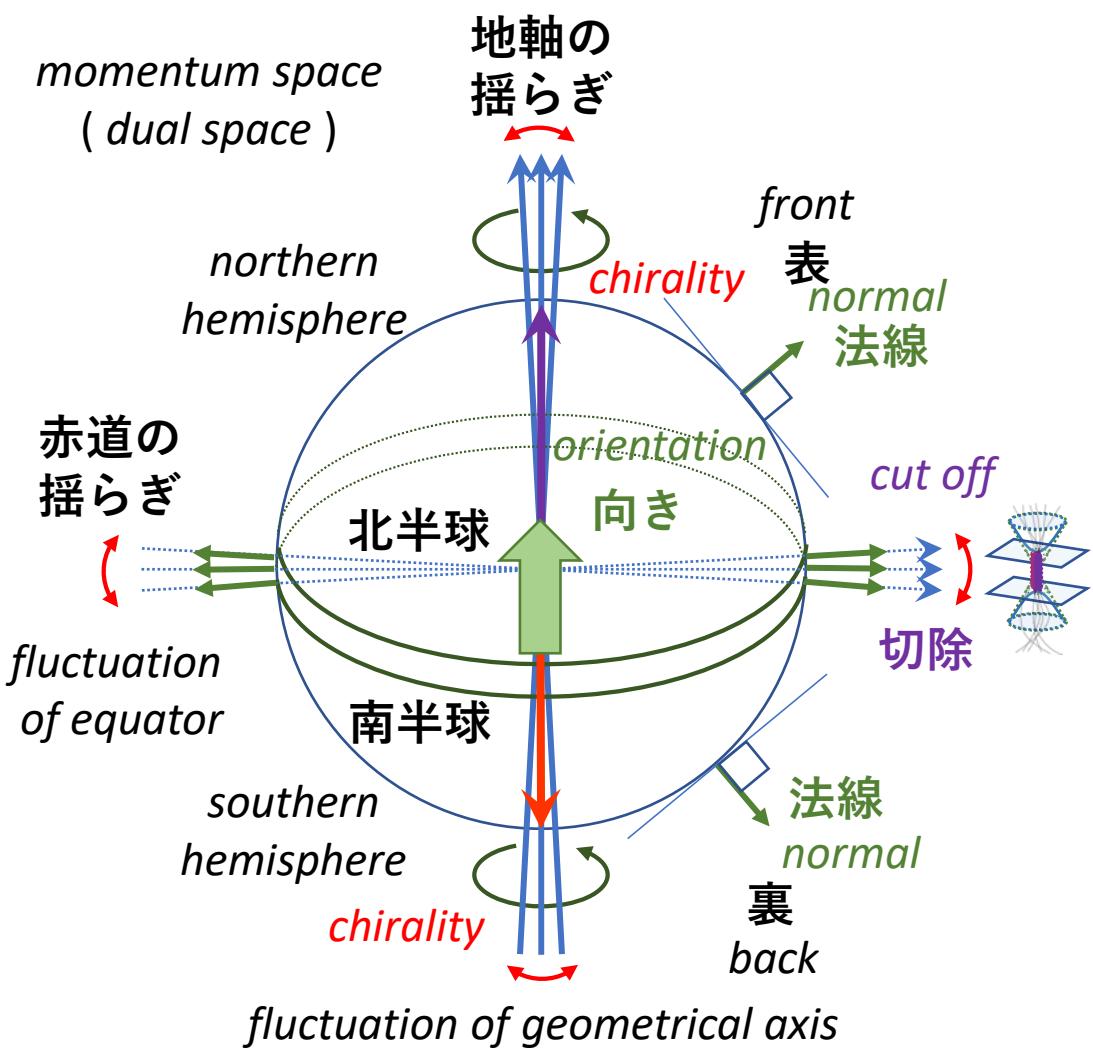
$$\varsigma^2 = \eta^2 - \xi^2 > 0$$

Zero-metric defines equivalence of environment.  
ゼロ計量が環境系の同値性(同じさ)を定める。

環境系において対称性の破れが消失することをゼロ計量が示し、これが表現する切り分けの空性が、世界と関わることで確かめられることに関する理論の根本となる。

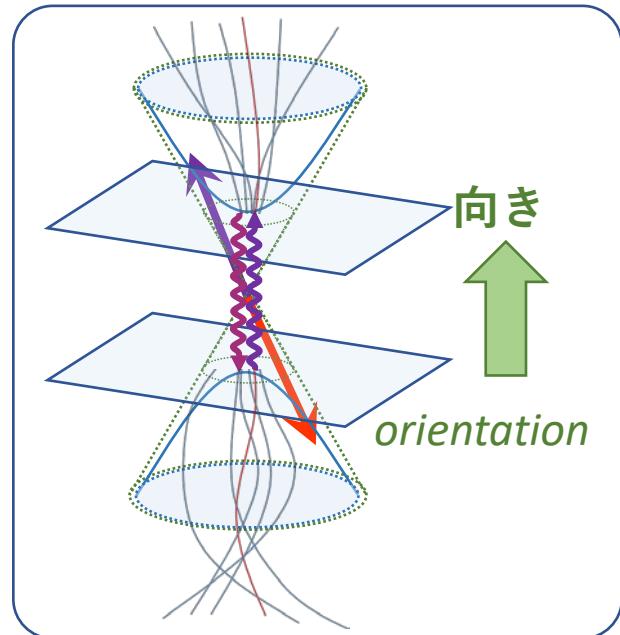
## Stabilization of orientation and order based on sectorization in dual space

セクター化で順序と向きを安定化させる（双対空間での切り取りの理解）



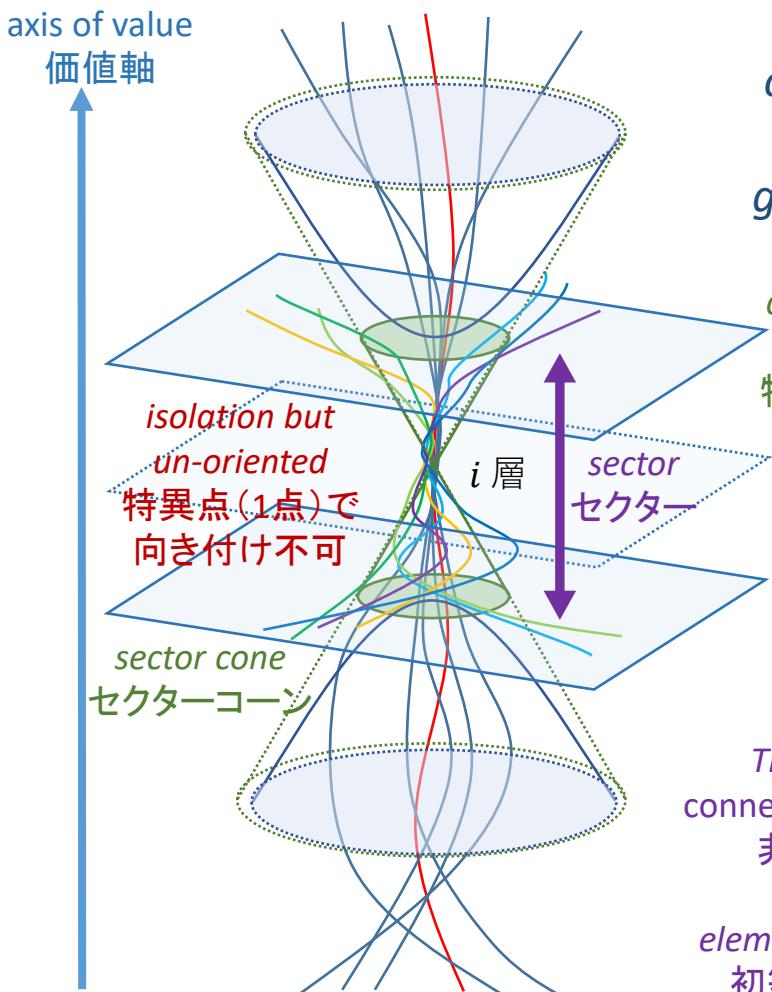
削除が巻き込む特異性が両極の差を生じる

半空間問題の基本形  
表面物理の基本  
削除部分が熱浴  
流れに関する外部回路  
遷移のコンシスティンシー



Basic half-space problem  
with consistency supported  
by external circuit of  
massless current.

*ordering requires singularity*  
順序の指定には特異点が必要



*stabilization of order and orientation by sectorization*  
セクター化で順序と向きを安定化させる

*orientation  
and  
gauge-fields*

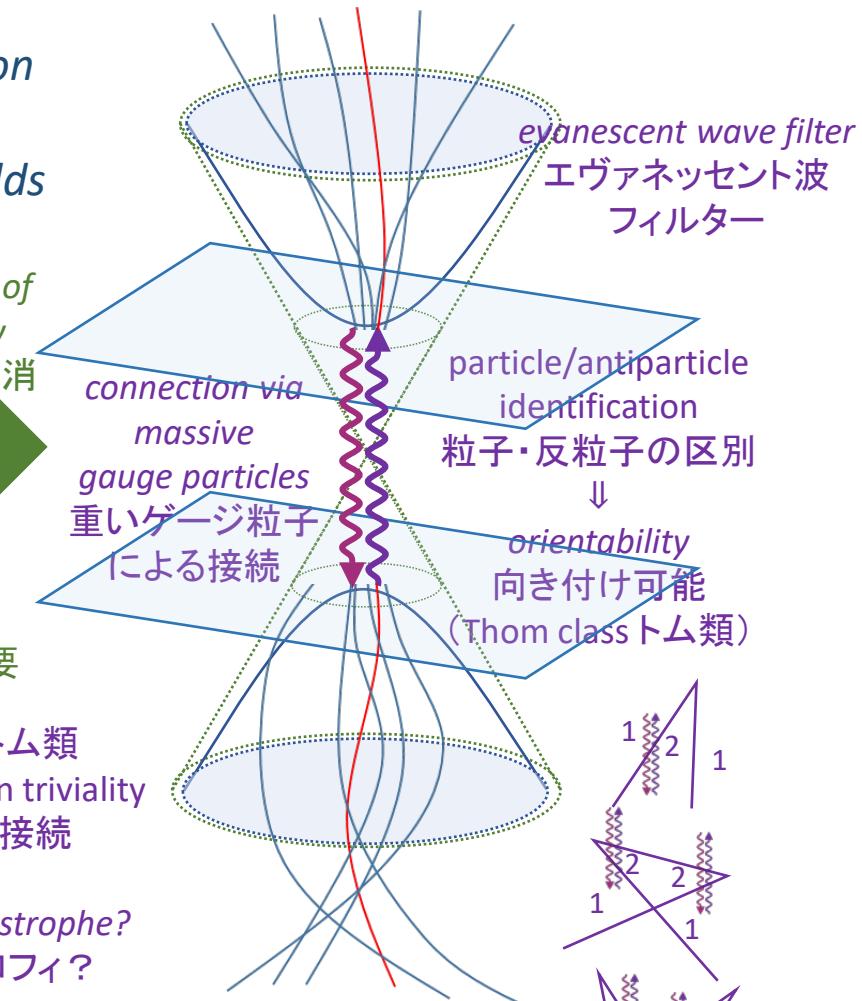
*dissolution of  
singularity*  
特異性の解消

*connection via  
massive  
gauge particles*  
重いゲージ粒子  
による接続

*Thom class* トム類  
*connection of non triviality*  
非自明性の接続

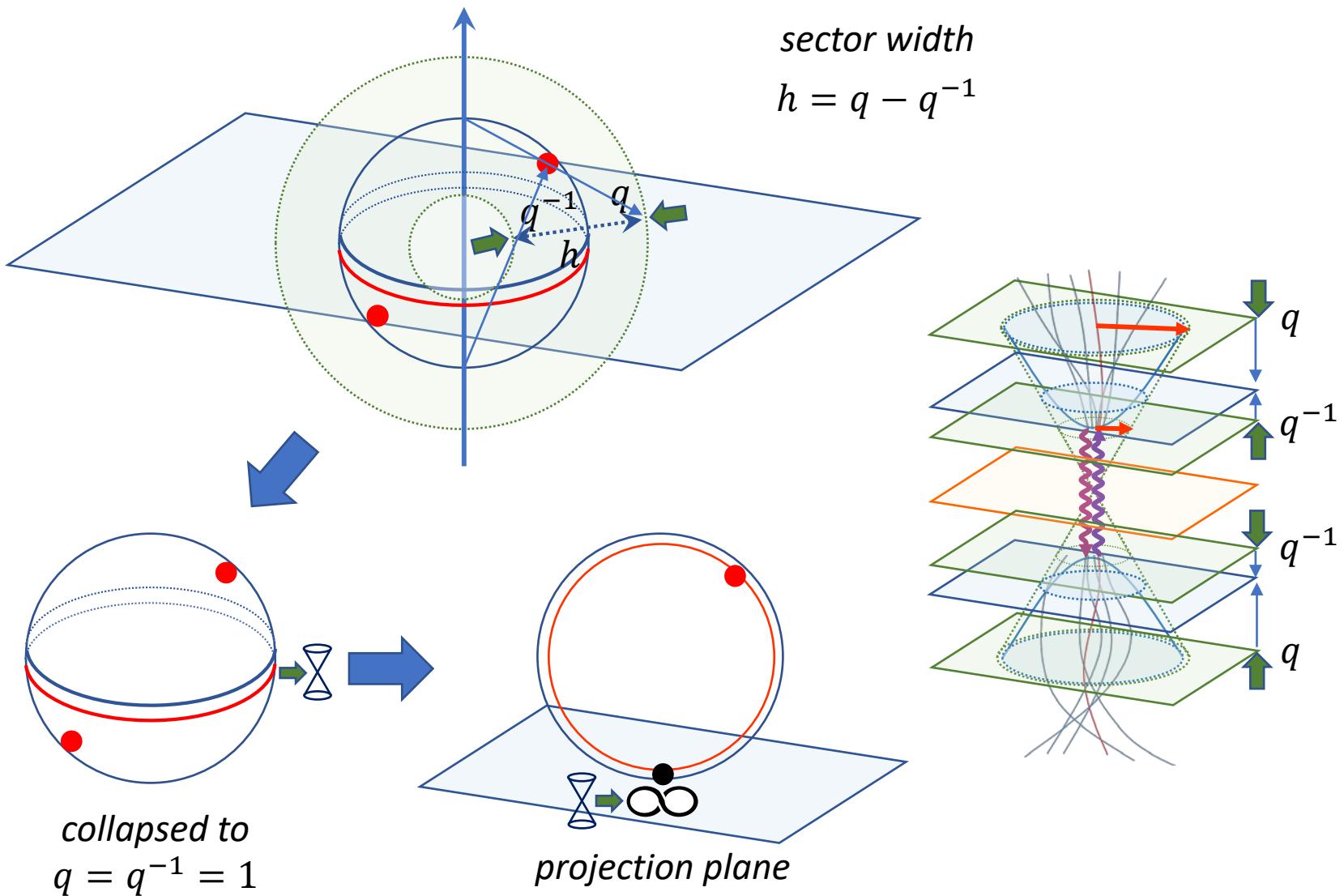
*elementary catastrophe?*  
初等力カタストロフィ?

*number of gauge particles?*  
ゲージ粒子の種数?



*Grassmannian manifold organized by sectorization*  
セクター化によって構成されたグラスマン多様体

*relation between width of sector cone and mass of gauge particle*  
 セクターコーンの幅とゲージ粒子のスペクトルの関係



*how “this side” and “the other side” are connected  
keeping identity or “sameness”*

*gauge-field theory  
Chern class*

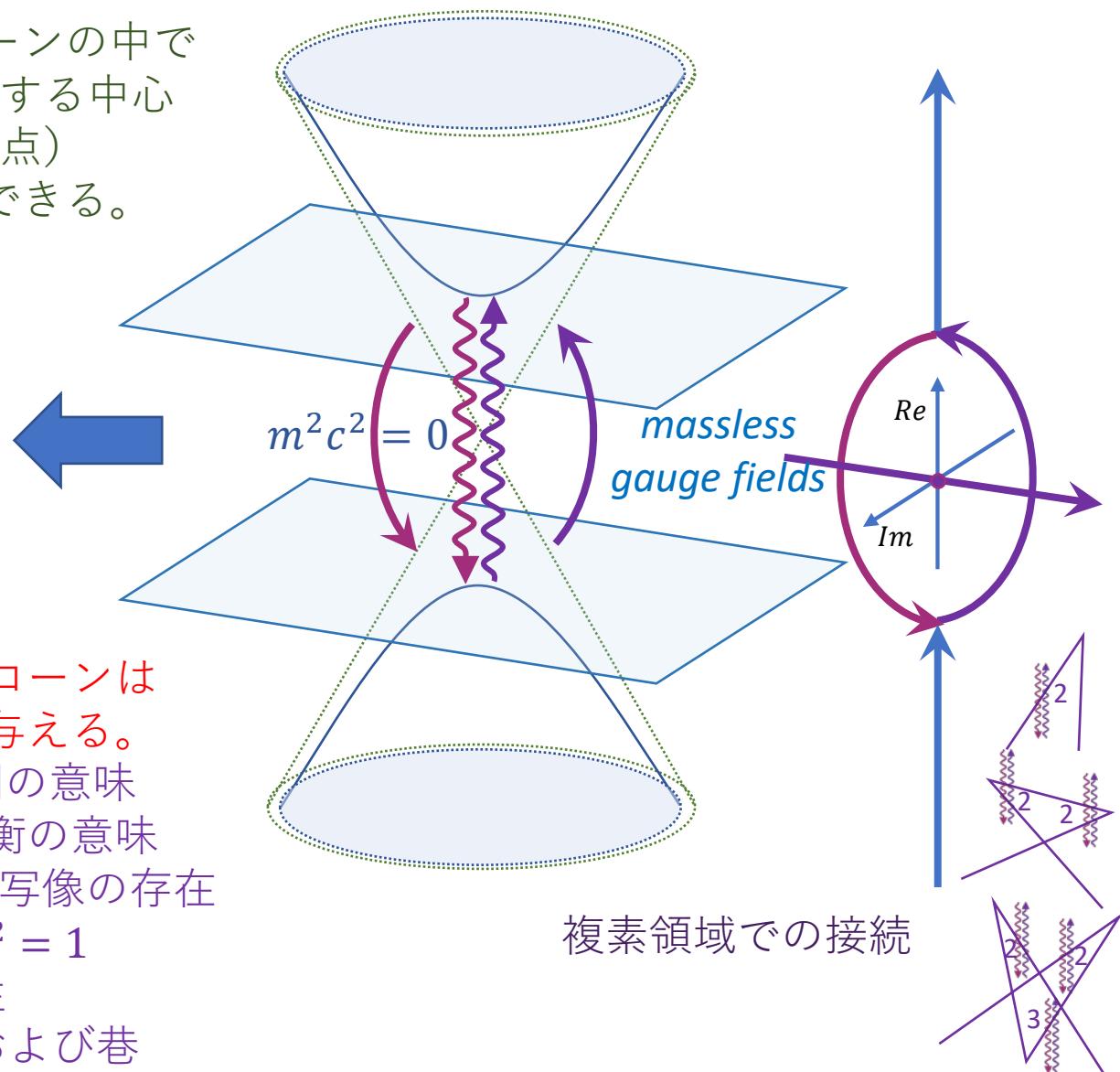
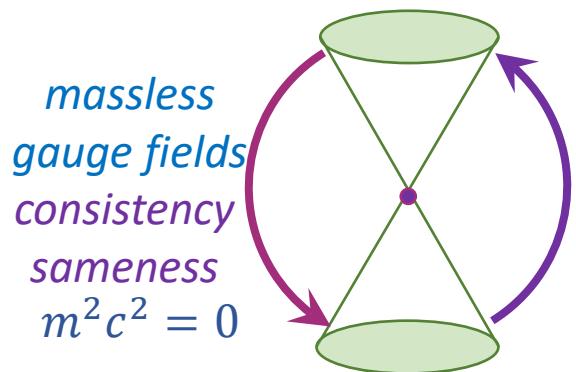
「同じである」というアイデンティティーを保ちながら  
「こちら」と「あちら」をどのようにつなぐか

ゲージ場理論  
チャーン類

# *meaning of orientation and ordering of things based on functionality*

機能に基づくものごとの向き付けと順序付けの意味

特異点はセクターコーンの中で  
粒子と反粒子を交換する中心  
(特異点、不動点)  
という意味づけができる。



特異点およびセクターコーンは  
同じとは何かの定義を与える。  
非自明を定義する自明の意味  
非平衡性を評価する平衡の意味  
*Ultra filter*における*Poincare*写像の存在

$JMJ = M'$ における $J^2 = 1$

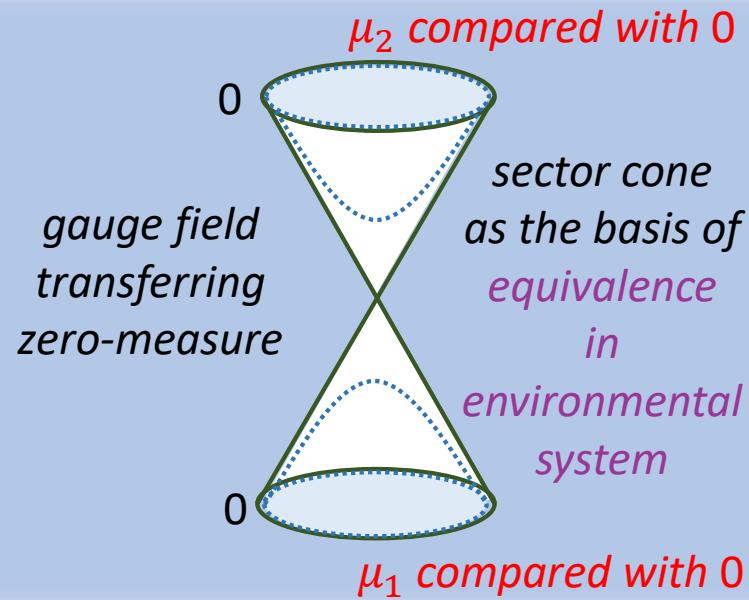
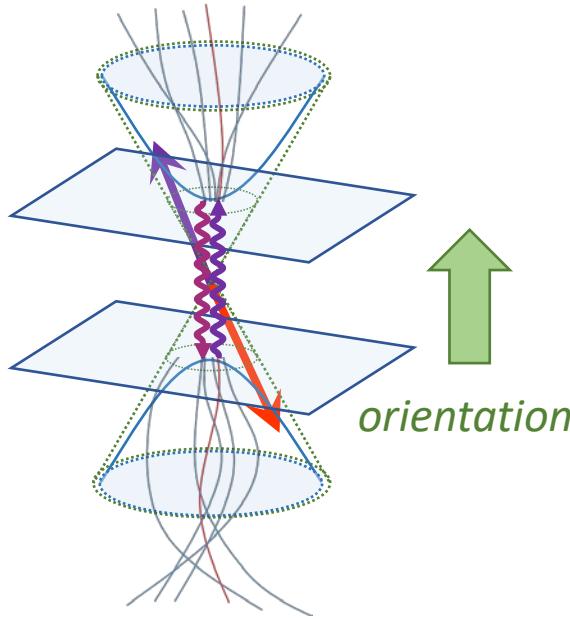
or 熱浴の古典性

Heideggerの平均存在および巷

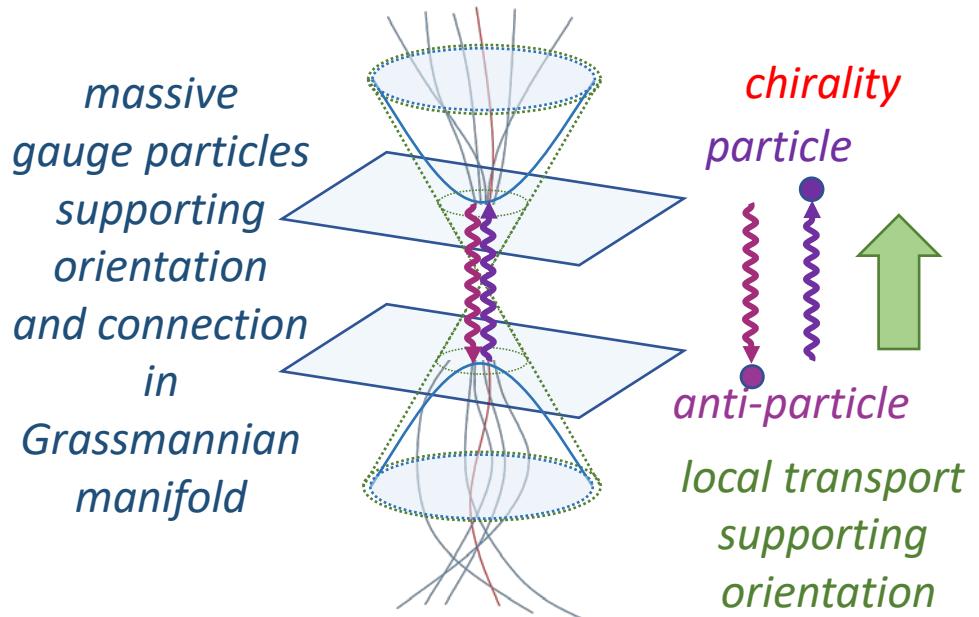
*sector cone defines environment*  
セクターコーンは環境系を定める

*supporting Grassmannian manifold*

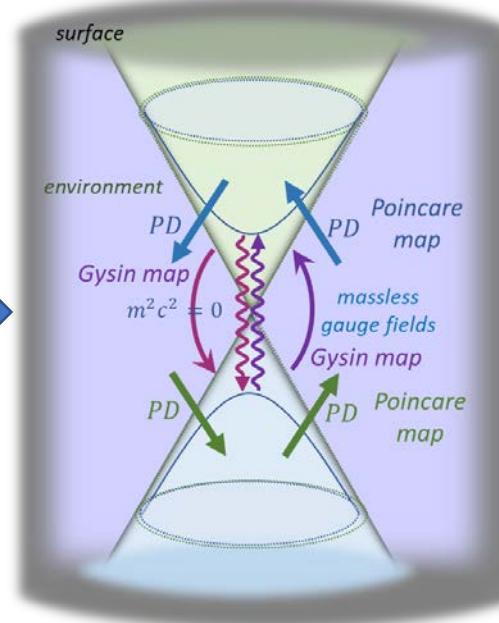
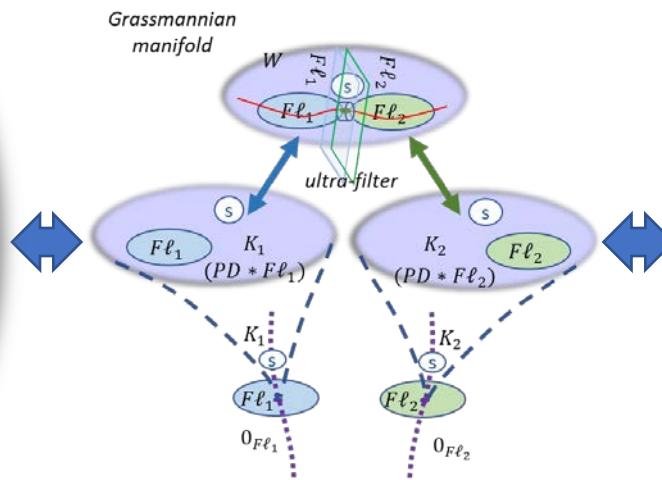
*sector-cone composed of zero-mass gauge field*



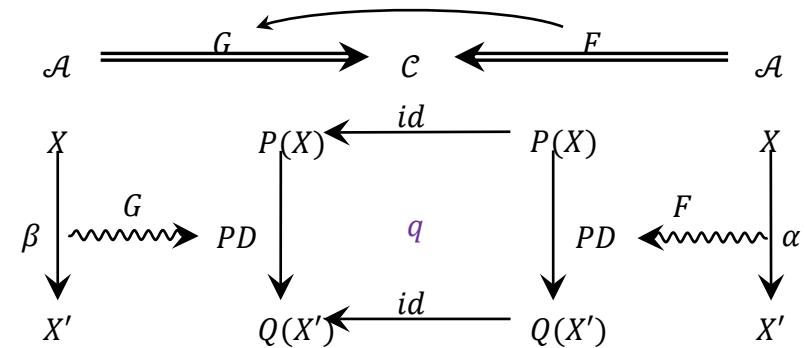
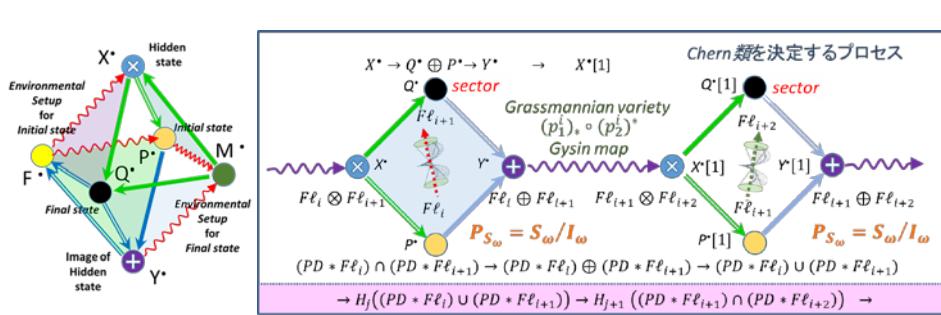
*potential difference supporting global transport*



*entire world*

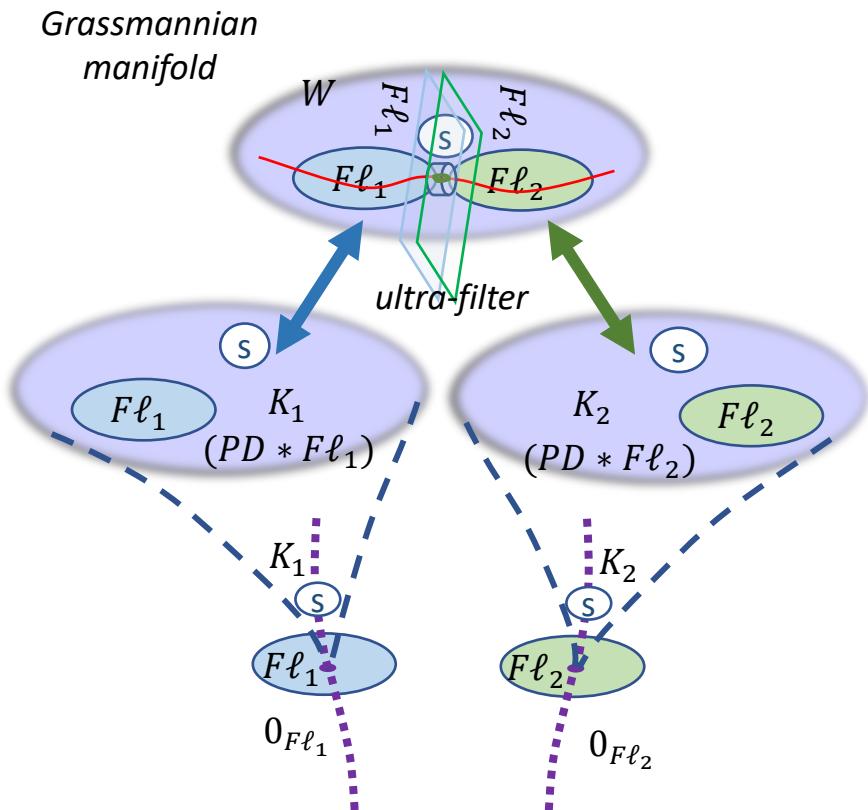


$$\begin{aligned}
 A &\rightarrow A \otimes A \rightarrow A \\
 A &\cong A/qA \\
 P, Q \in A, P \otimes Q - Q \otimes P &= [P, Q] = q \in A
 \end{aligned}$$

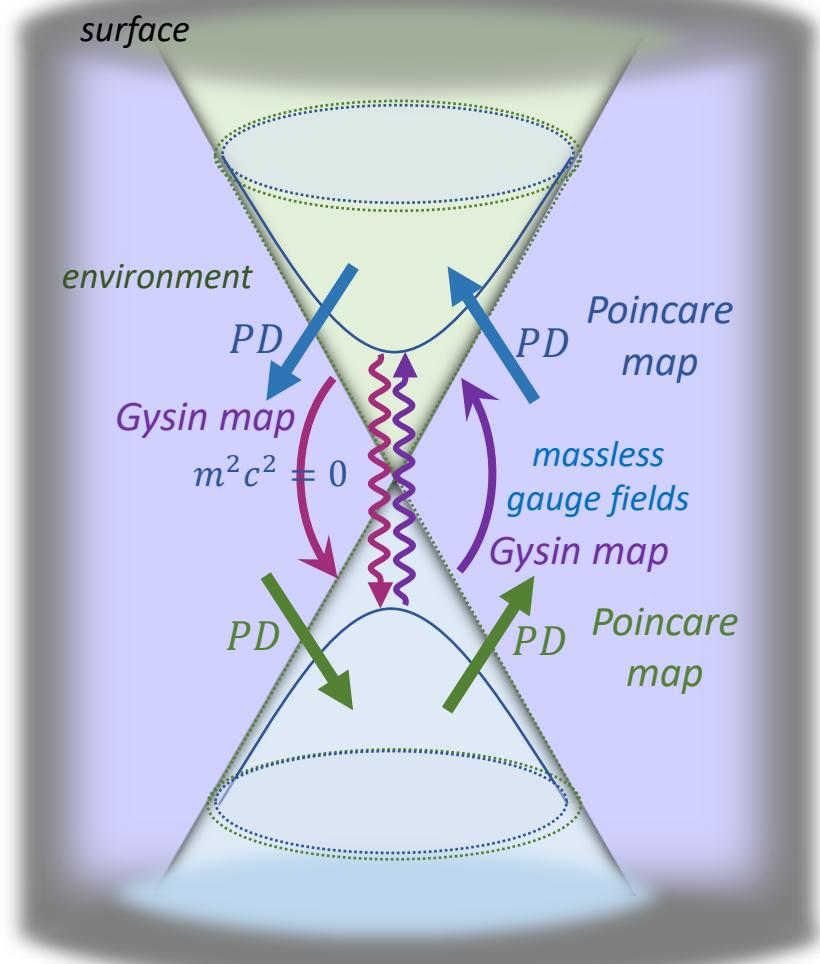


comma category  $(F \rightarrow G)$  or  $(F \downarrow G)$

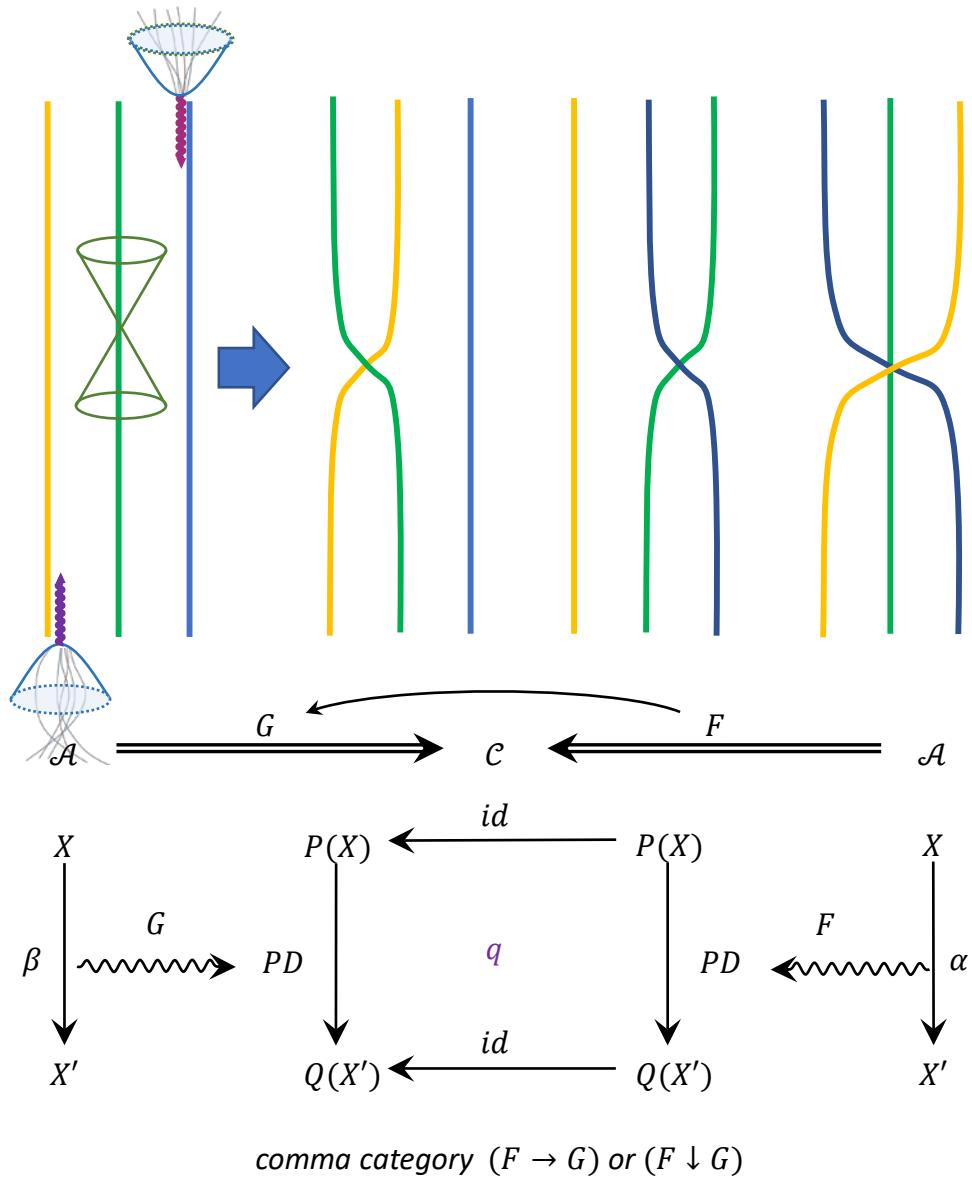
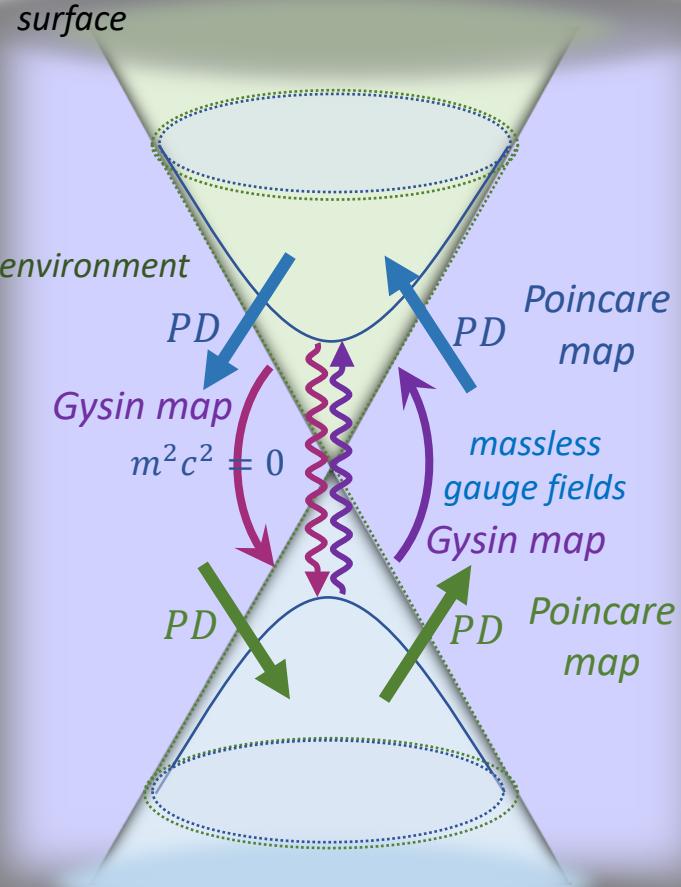
# セクターコーンの粒子化とものごとの順序の並べ替えの問題についての考察



世界をあちらこちらに分ける  
ウルトラフィルター



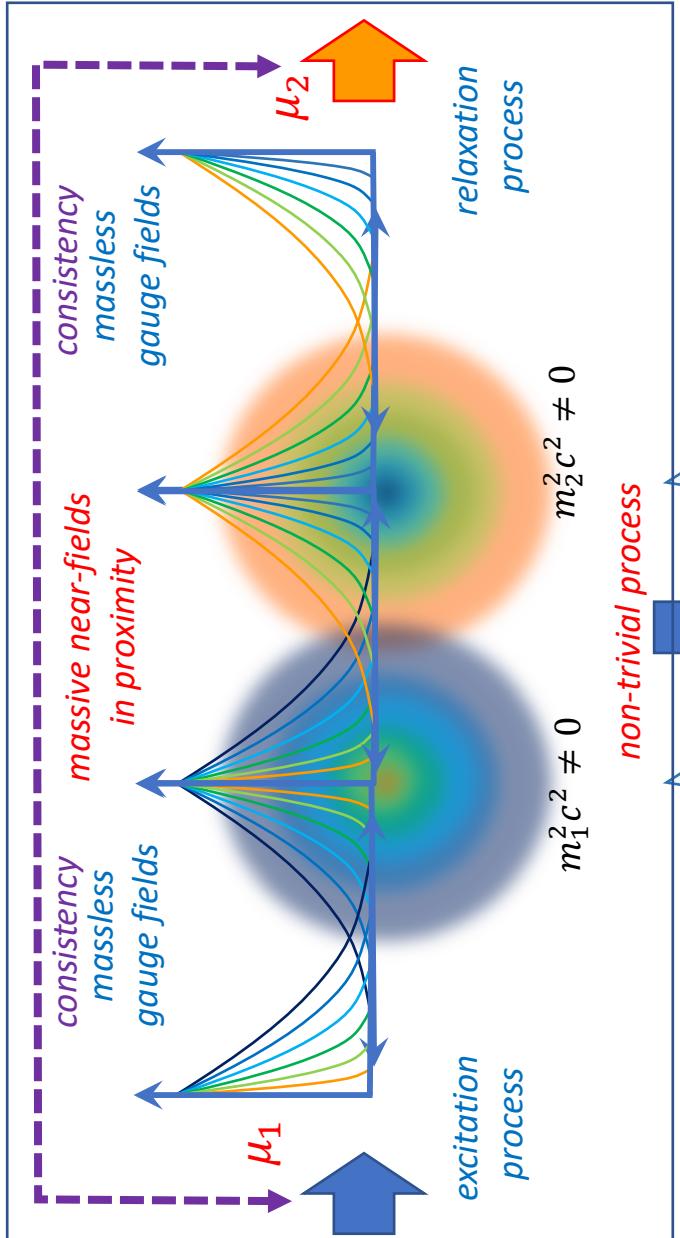
セクターコーンの中はコンパクト



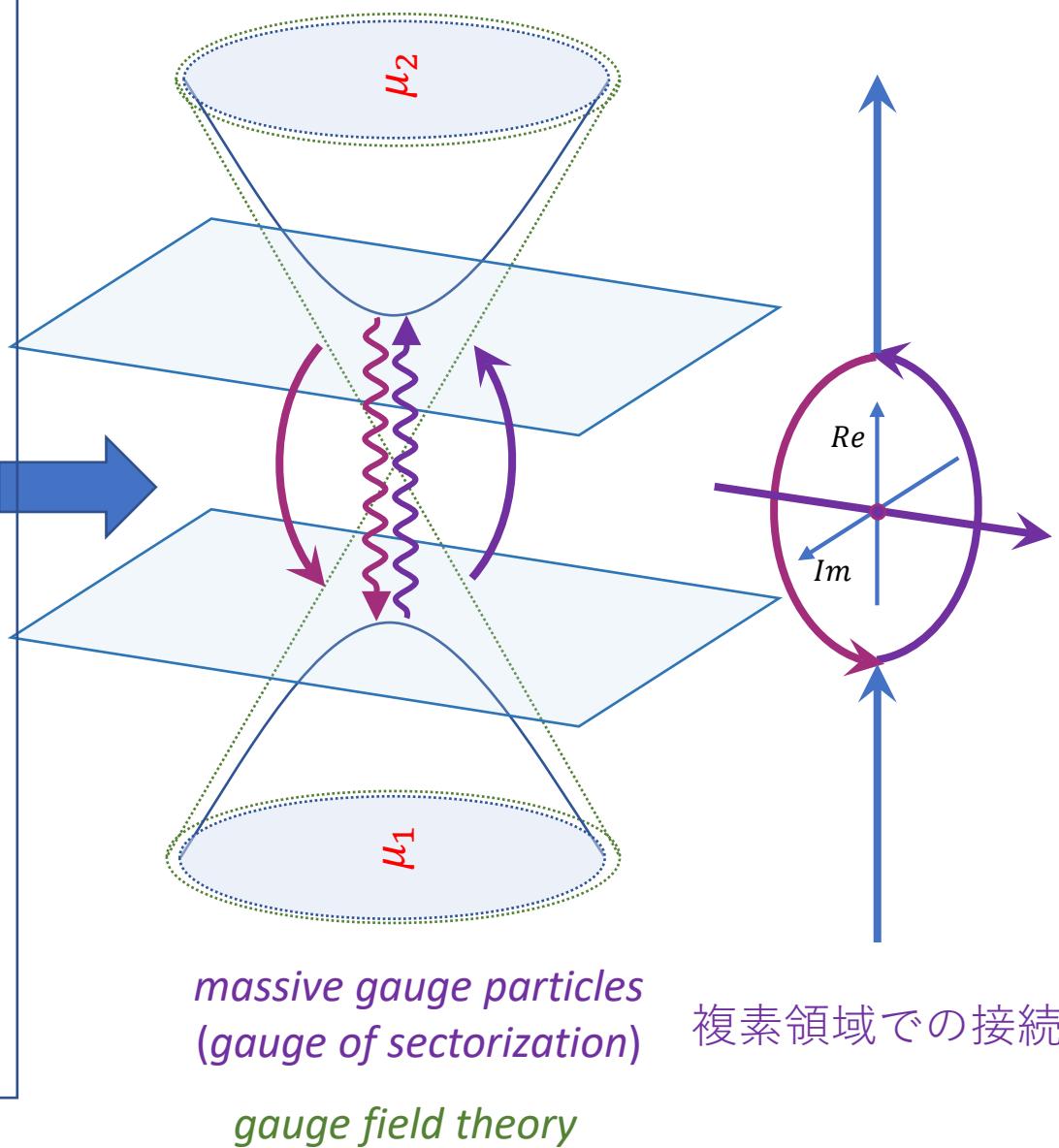
*how identity can be transported*

アイデンティティーがどのように輸送されるか

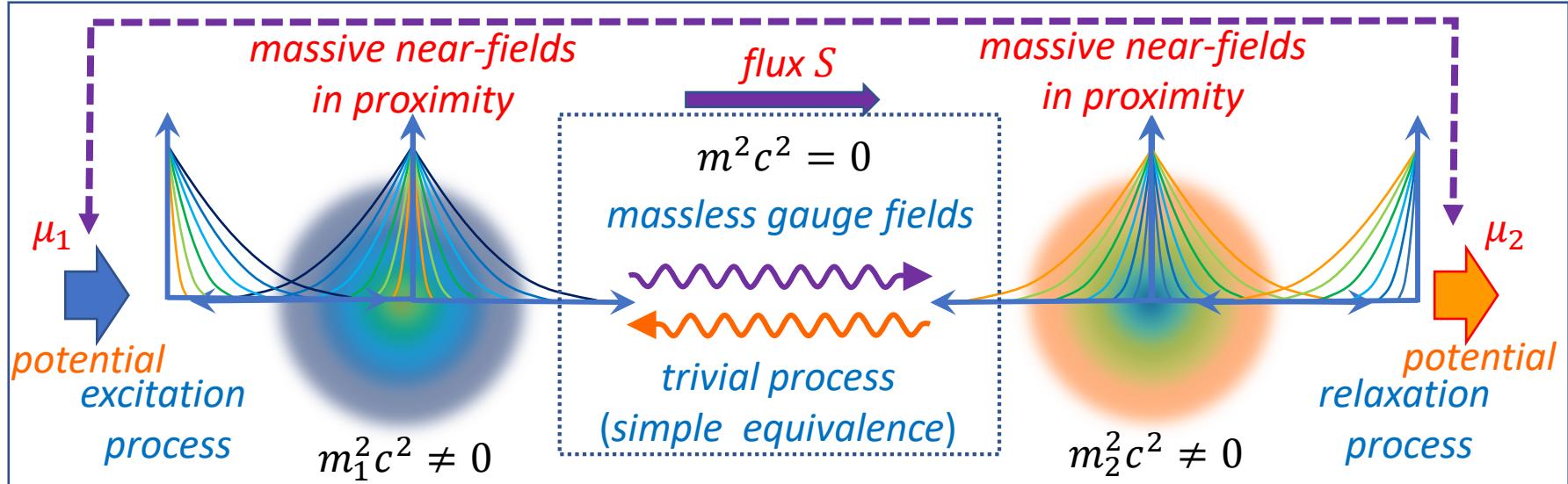
# セクターコーンの粒子化とものごとの順序の並べ替えの問題についての考察



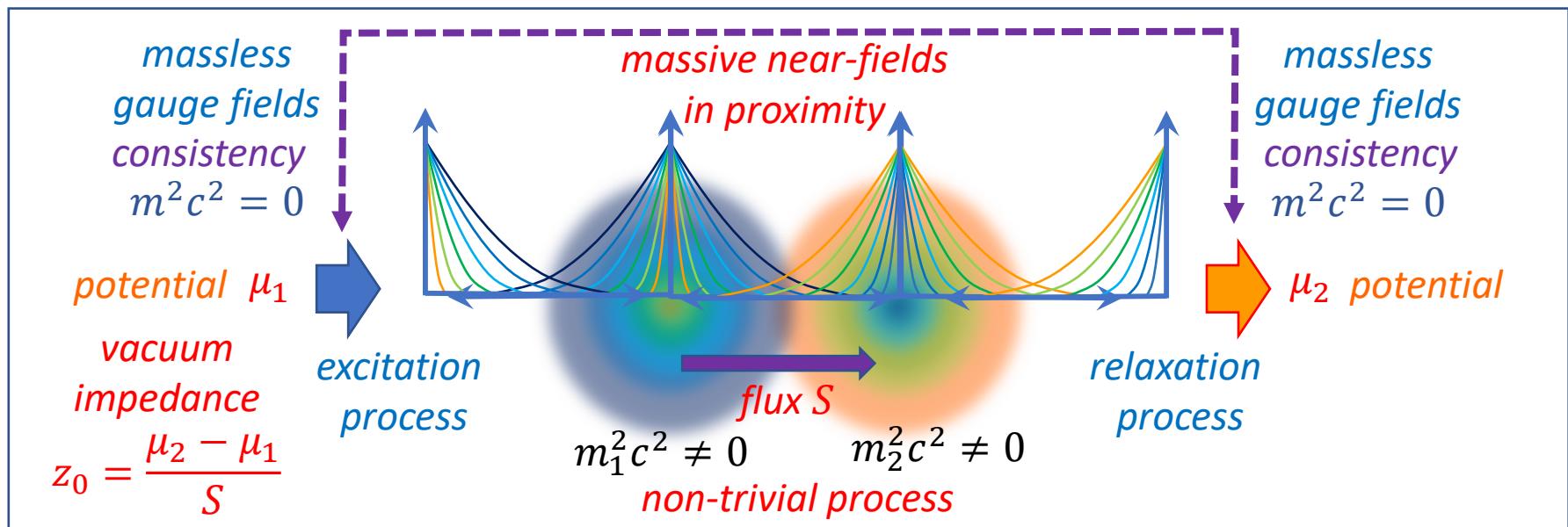
*Consistency of evanescent-field interaction  
is supported by massless gauge-fields.*



# Transportation process in non-equilibrium open system



equivalence with respect to non-trivial processes  
due to consistency between excitation and relaxation processes

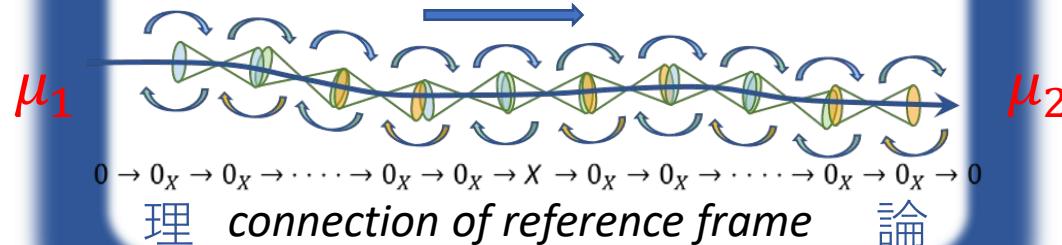


# Entire World of unbroken symmetry

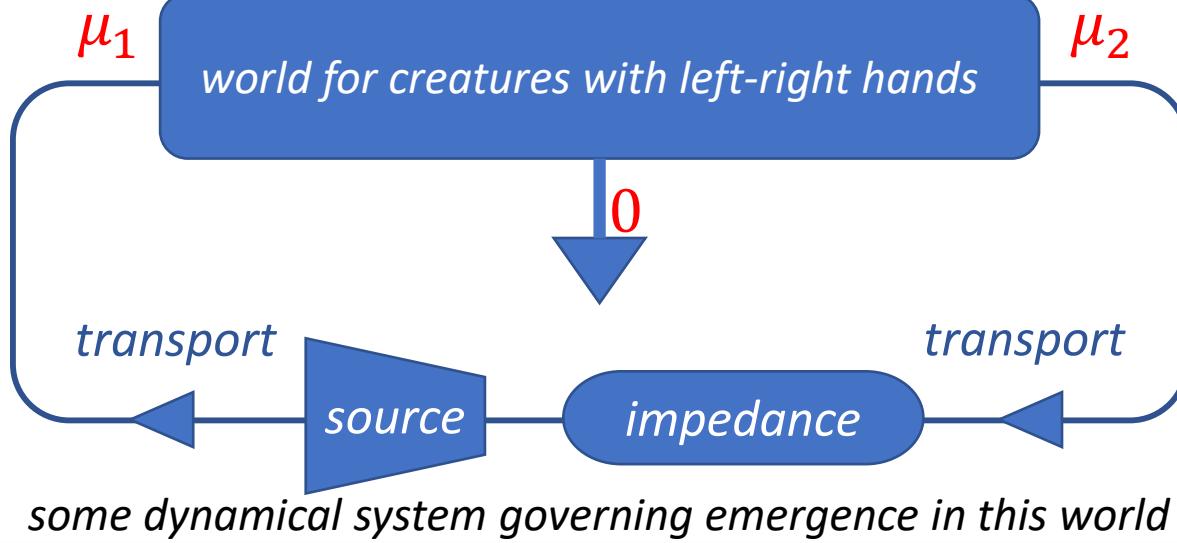
空

*world for creatures with left-right hands*

*oriented order of emergence and transport*



*local world of broken symmetry*



Entire mathematical framework

*how entire process of arrows is described*

*Klein correspondence and derived category*

矢(アロー)が示す全過程はどう記述されるか

クライン対応と導来圏

# Klein correspondence

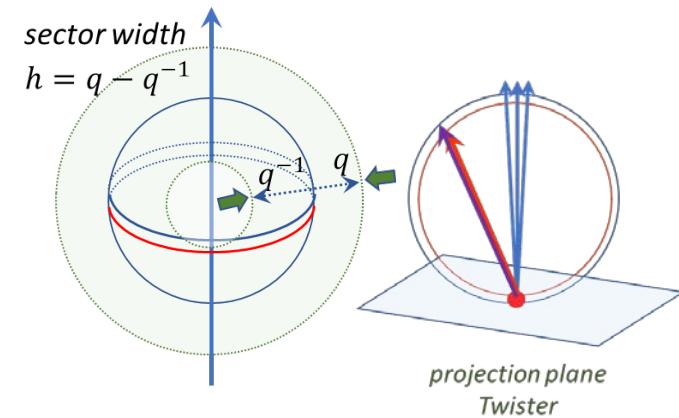
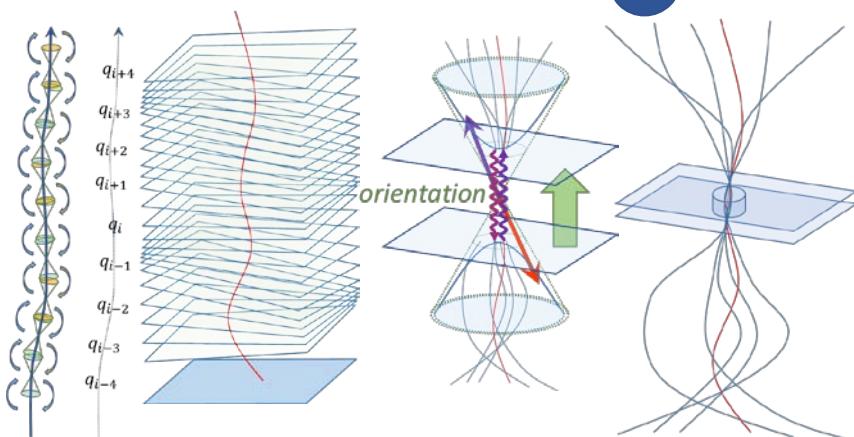
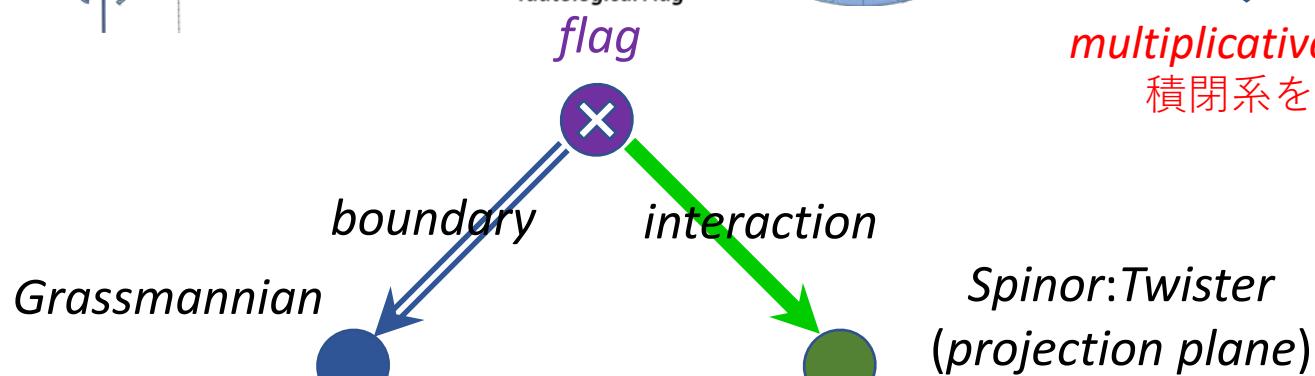
クライン対応

Flag is dissolved into  
Grassmannian and  
projection plane (Twister)

旗はグラスマン多様体と  
射影平面(ツイスター)  
に分解する



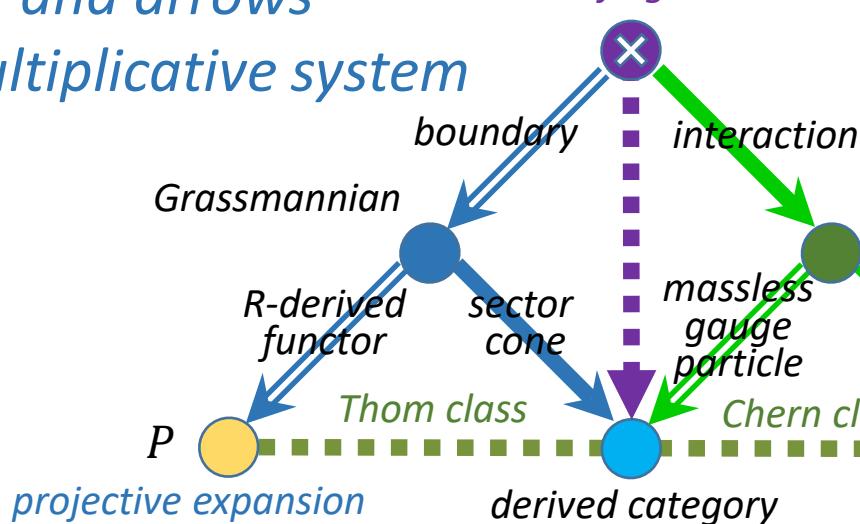
multiplicative system  
積閉系を構成



# Klein correspondence and arrows in multiplicative system

$X(\mathcal{M})$

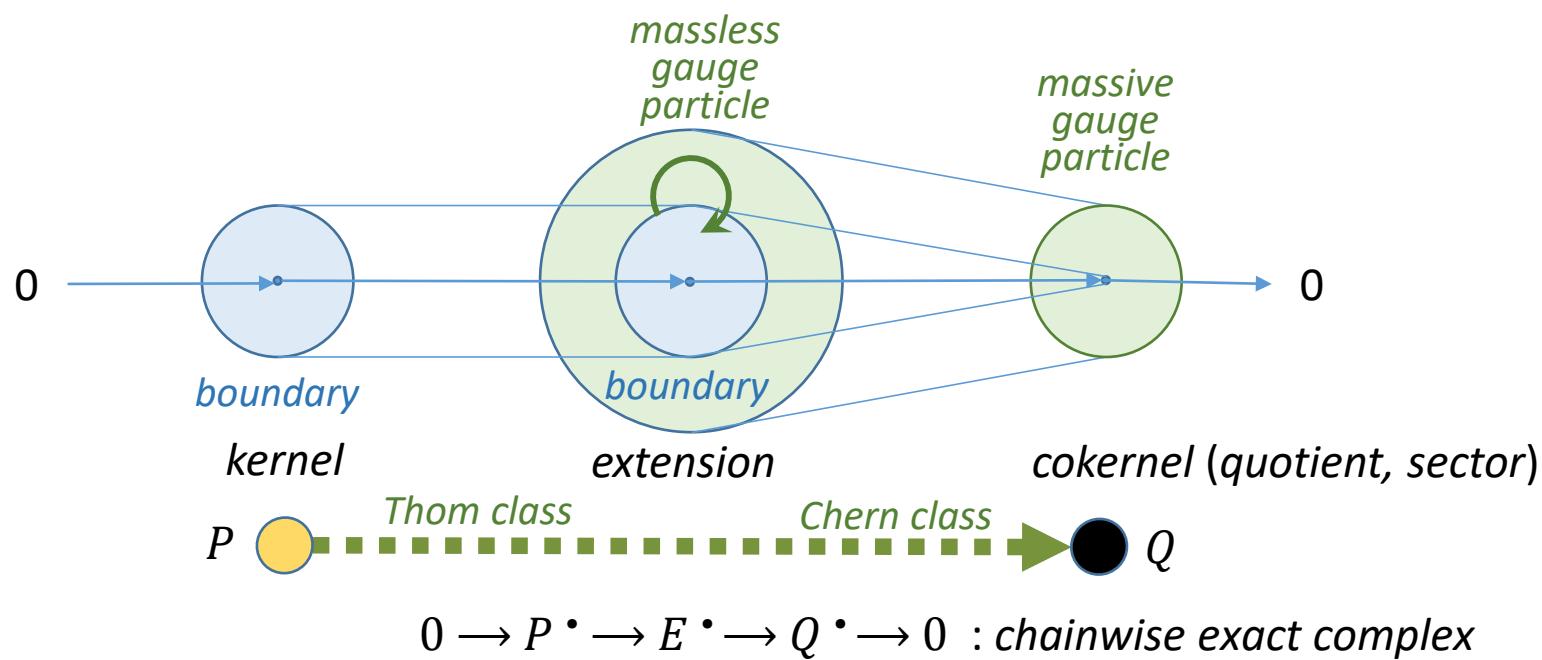
flag



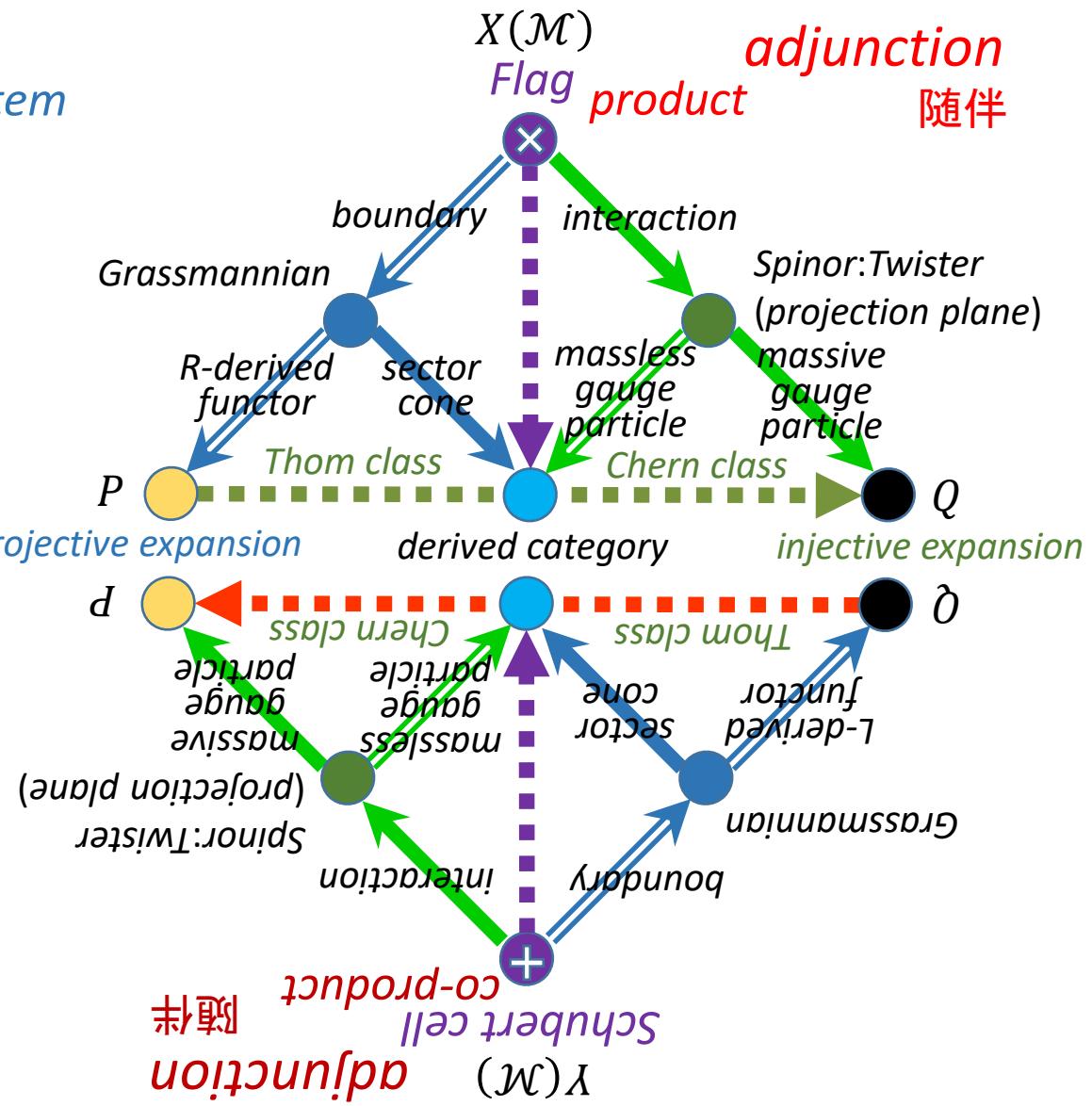
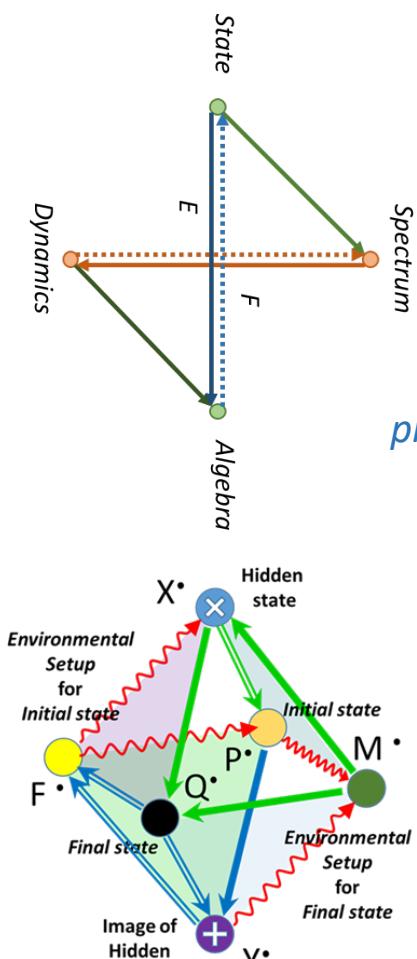
Klein correspondence

- ⇒ short exact sequence
- ⇒ triangulated category
- ⇒ derived category

クライン対応  
⇒ 短完全列  
⇒ 三角圏  
⇒ 導来圏

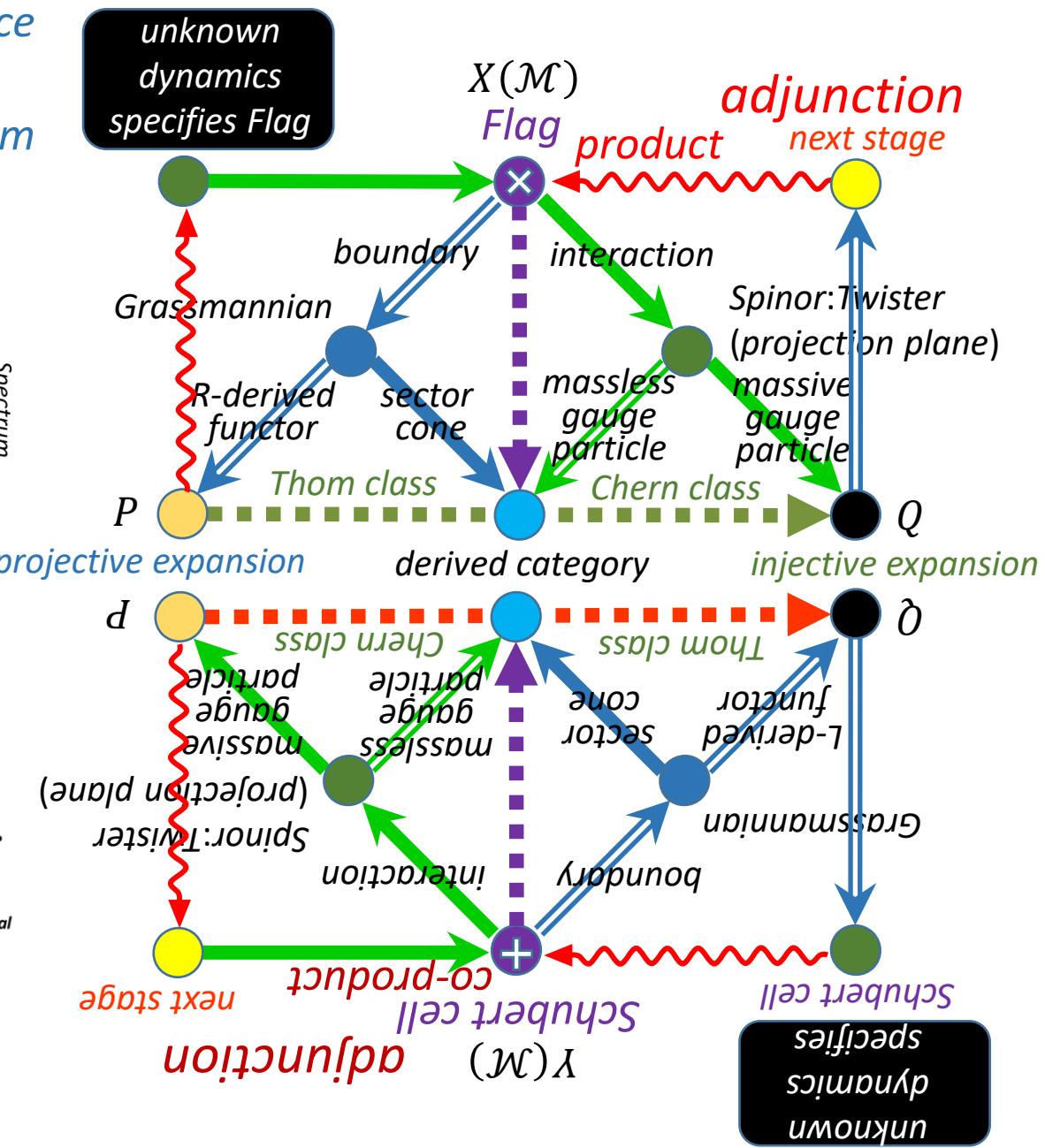
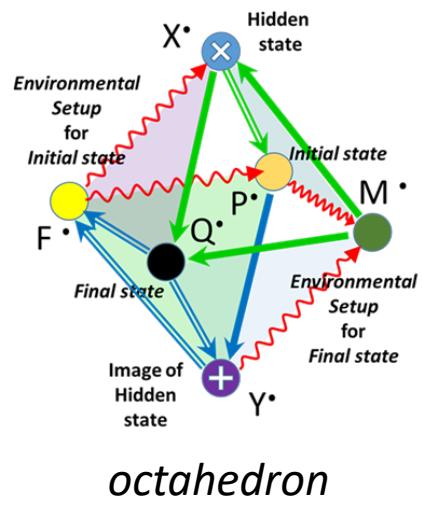
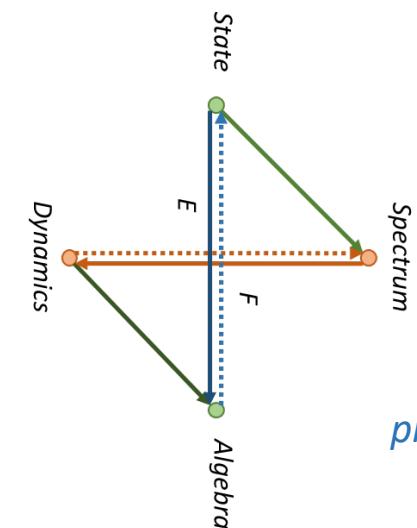


# Klein correspondence and Multiplicative system



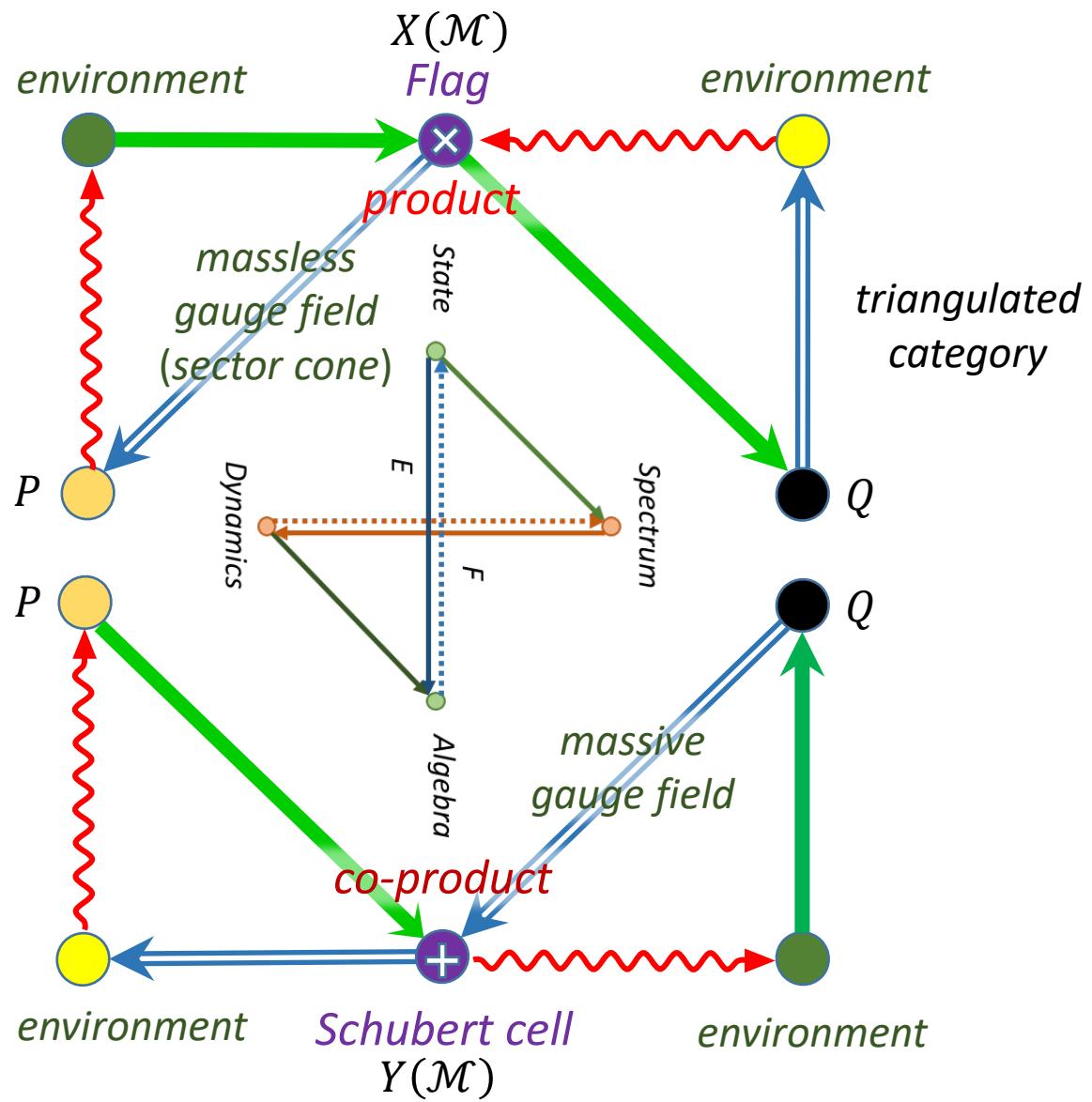
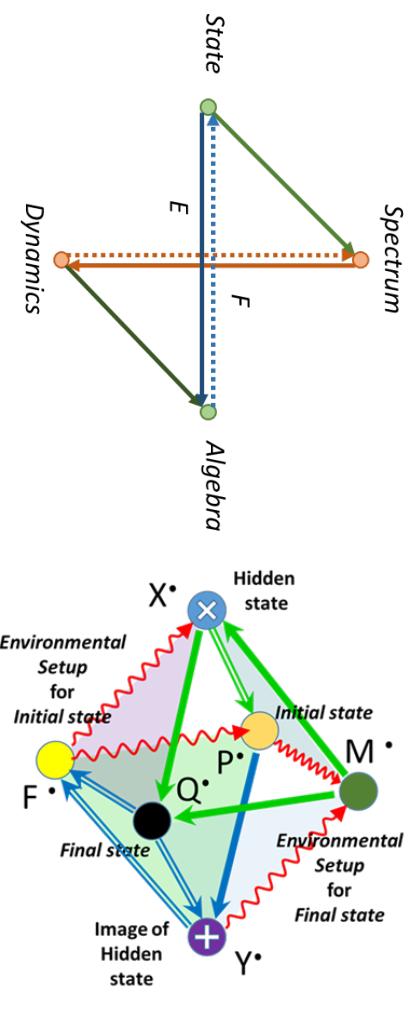
$$(PD * F\ell_i) \cap (PD * F\ell_{i+1}) \rightarrow (PD * F\ell_i) \oplus (PD * F\ell_{i+1}) \rightarrow (PD * F\ell_i) \cup (PD * F\ell_{i+1})$$

# Klein correspondence and Multiplicative system



$$(PD * F\ell_i) \cap (PD * F\ell_{i+1}) \rightarrow (PD * F\ell_i) \oplus (PD * F\ell_{i+1}) \rightarrow (PD * F\ell_i) \cup (PD * F\ell_{i+1})$$

# Klein correspondence and Multiplicative system



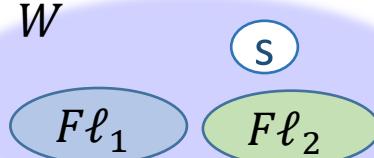
$$(PD * F\ell_i) \cap (PD * F\ell_{i+1}) \rightarrow (PD * F\ell_i) \oplus (PD * F\ell_{i+1}) \rightarrow (PD * F\ell_i) \cup (PD * F\ell_{i+1})$$

# Connection of Flags in Grassmannian Variety via Gysin Map

## Grassmannian decomposition of Flag Composite

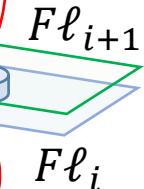
$$F\ell \otimes F\ell \rightarrow F\ell : F\ell_1 \otimes F\ell_2 \rightarrow F\ell_1 \oplus F\ell_2$$

Grassmannian variety

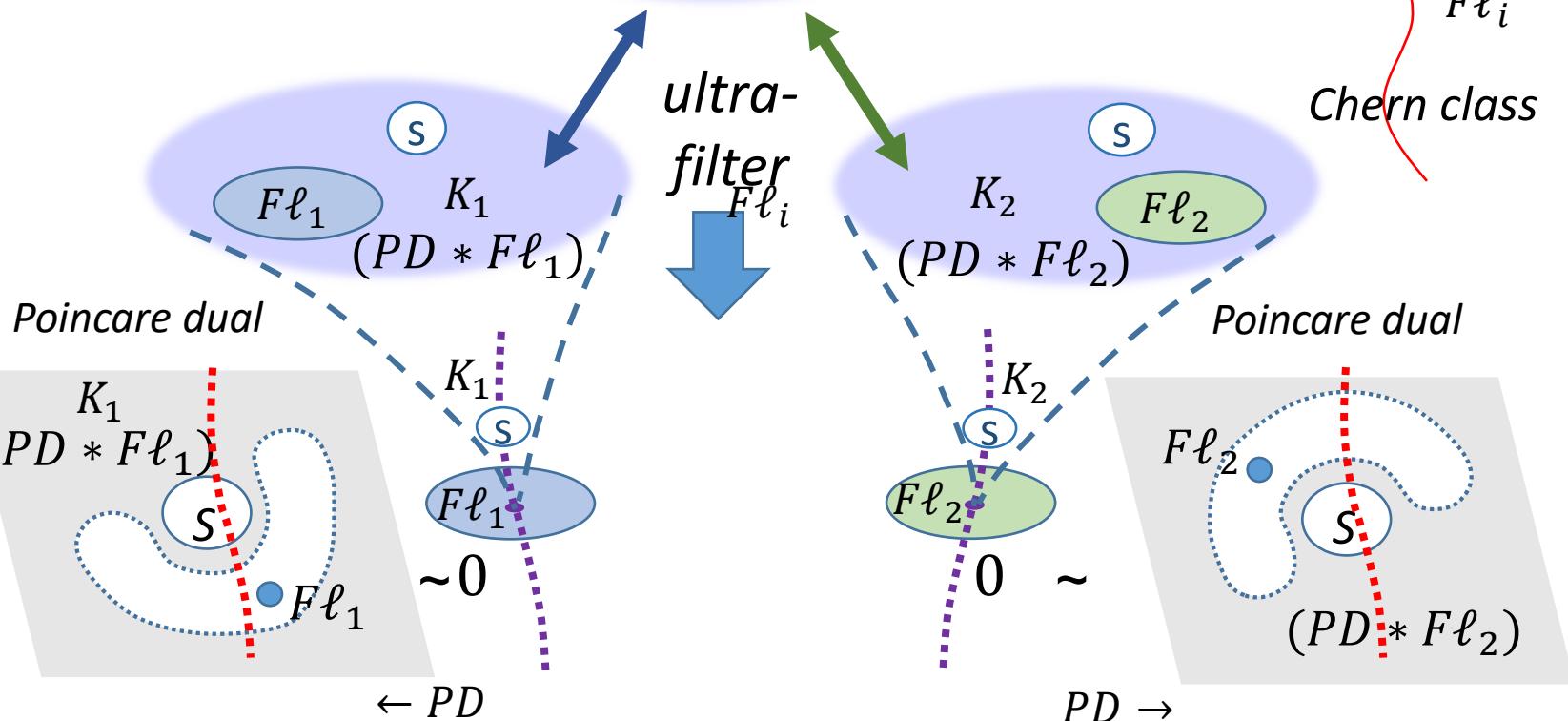


$s$  : singularity

Thom class

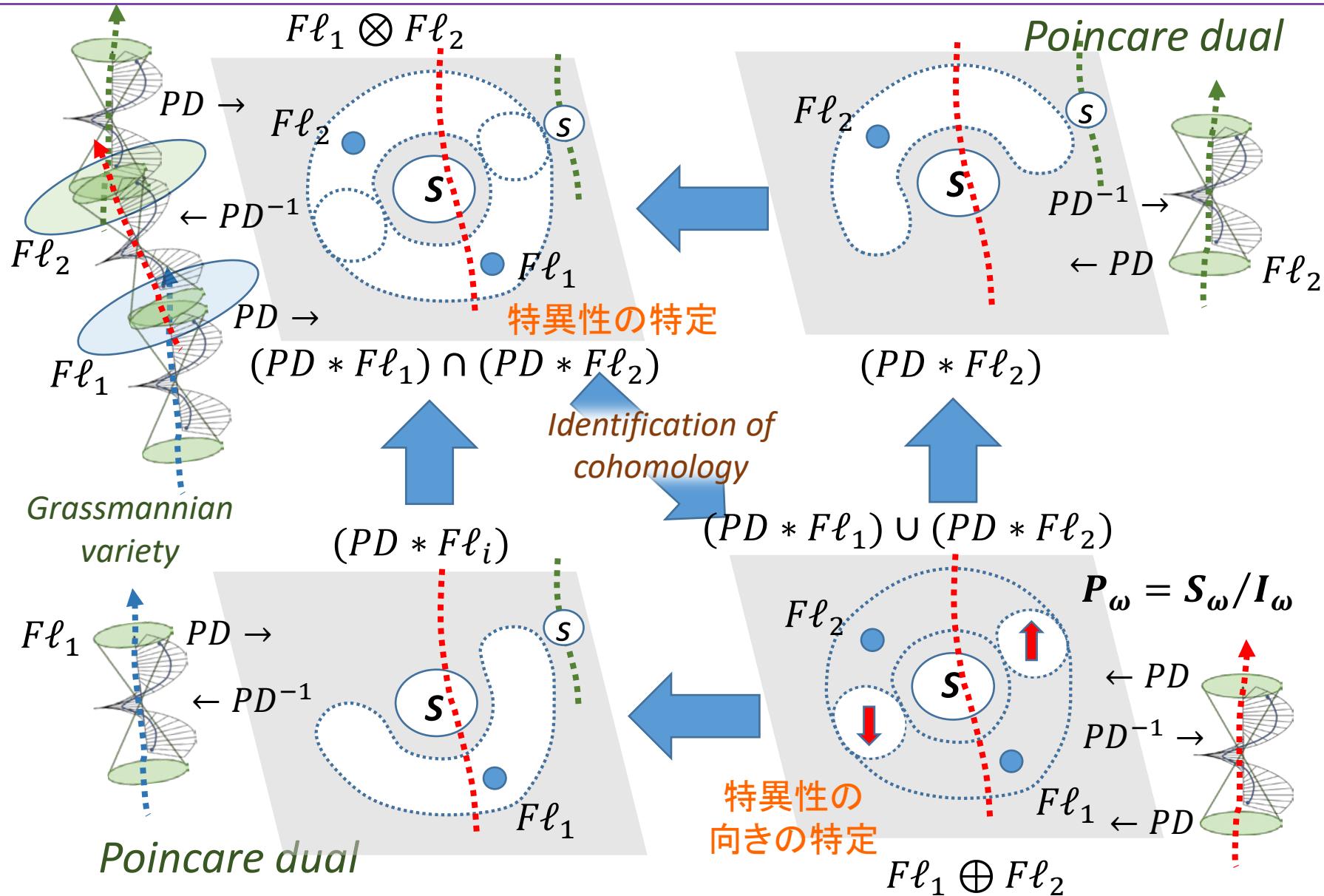


Chern class

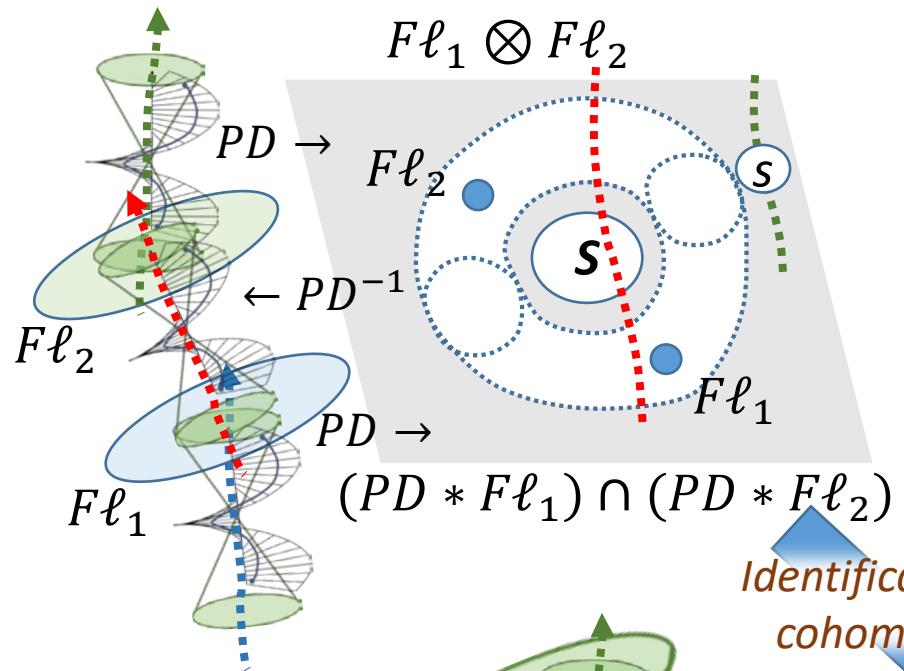


Composition and de-Composition of Flag  $F\ell \otimes F\ell \rightarrow F\ell$

# 特異性に触らずに特異性を分別しその性質を理解する方法(ポアンカレ写像:ウルトラフィルター)



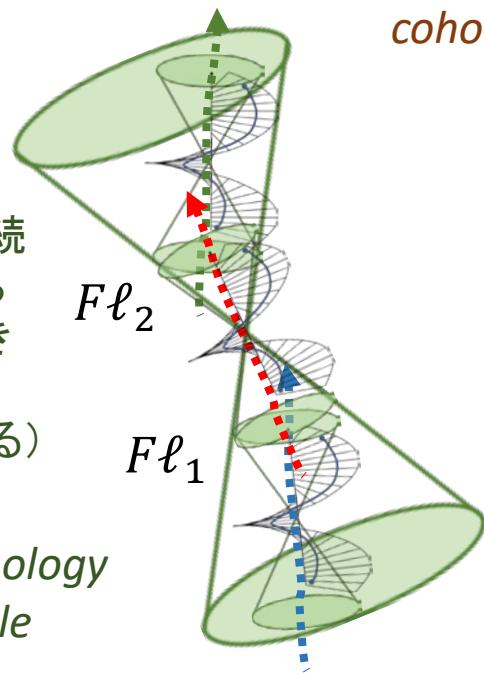
**Mayer-Vietoris theorem for Non-trivial connection of Flags**



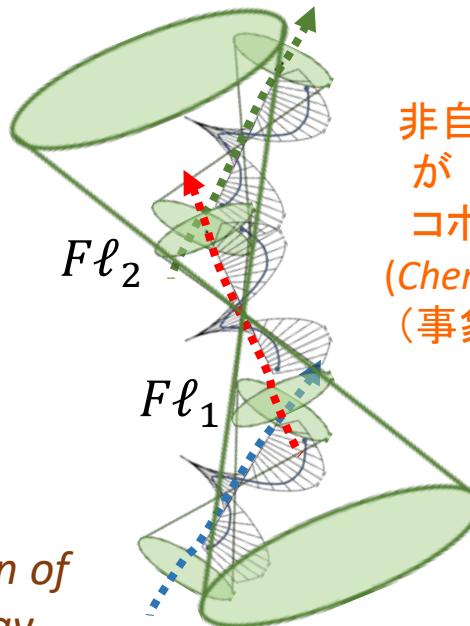
*Identification of cohomology*

非自明な事象の接続  
が *On-sector* なら  
コホモロジーの向き  
(Chern類)が決まる  
(事象の順序が定まる)

*Borel-Moore cohomology  
and micro-bundle*

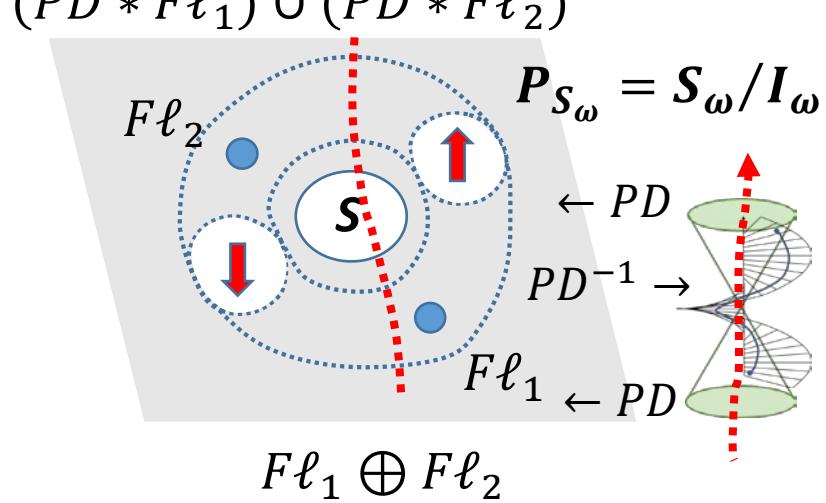


*Borel-Moore*ホモロジーを用いて  $\mathbb{R}^n$  に埋め込んでコホモロジーを決める(旗:マイクロバンドル)



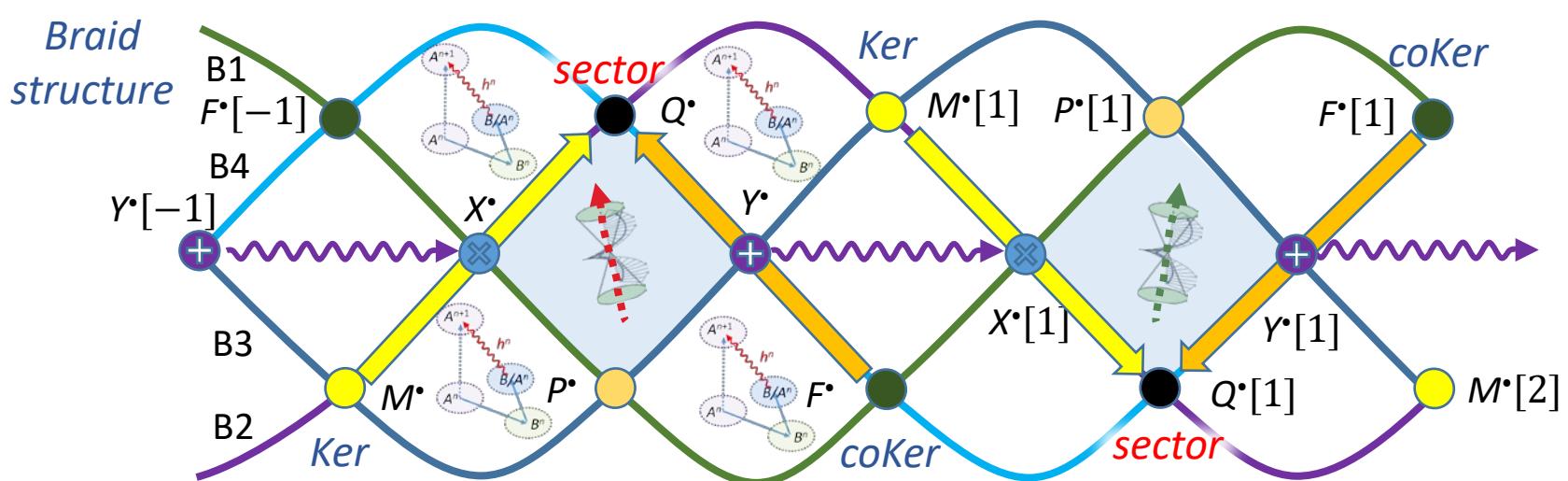
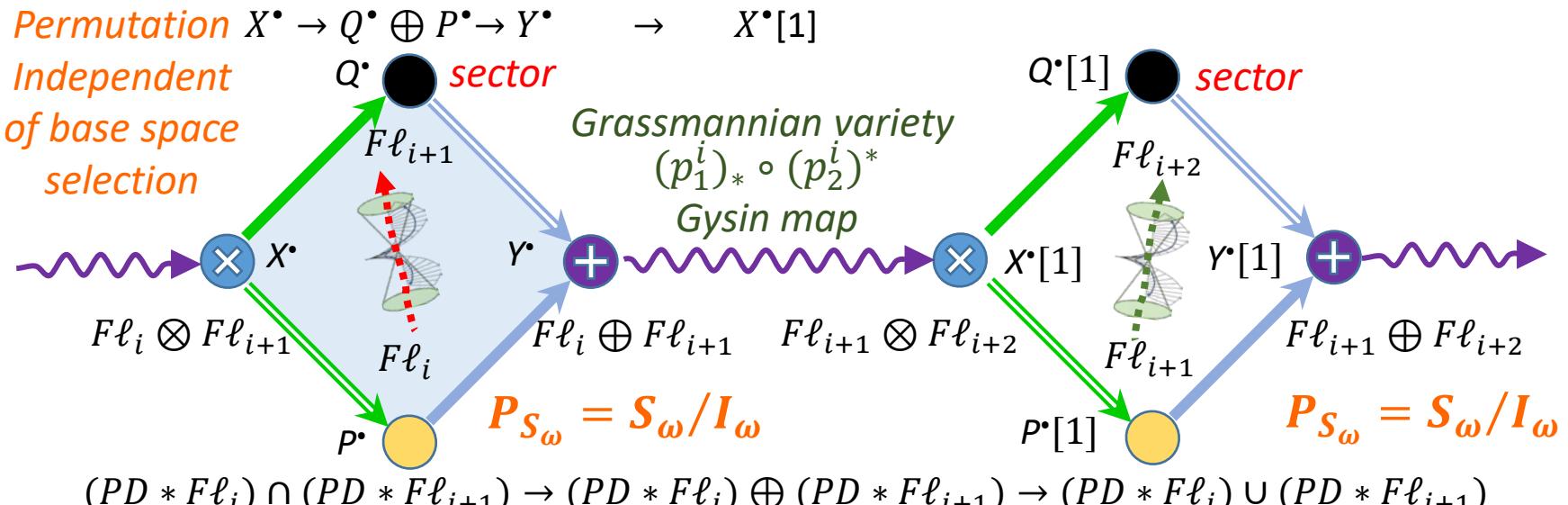
非自明な事象の接続  
が *Off-sector* では  
コホモロジーの向き  
(Chern類)が定まらない  
(事象の順序が不定)

*order and  
connection  
of epochs*



# Grassmannian manifoldに基づくSchubert Cellの接続とThom classの決定

Mayer-Vietoris列と組み紐構造(余不変式代数 $P_{S_\omega} = S_\omega / I_\omega$ =コホモロジー系列:Chern類の決定)



The pre-Socratic philosopher *Heraclitus* pointed out that  
***one cannot step in the same river twice.***

***triangulated category : evolution maintaining the structure***

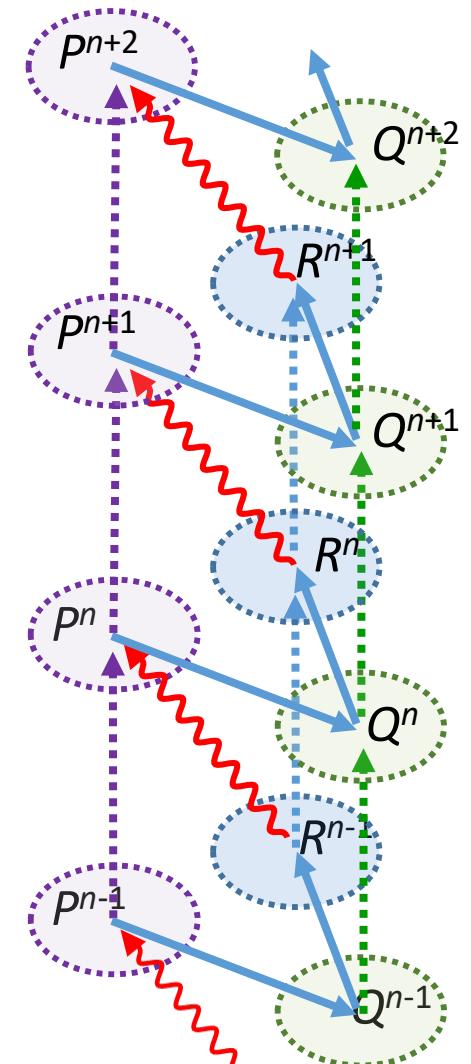
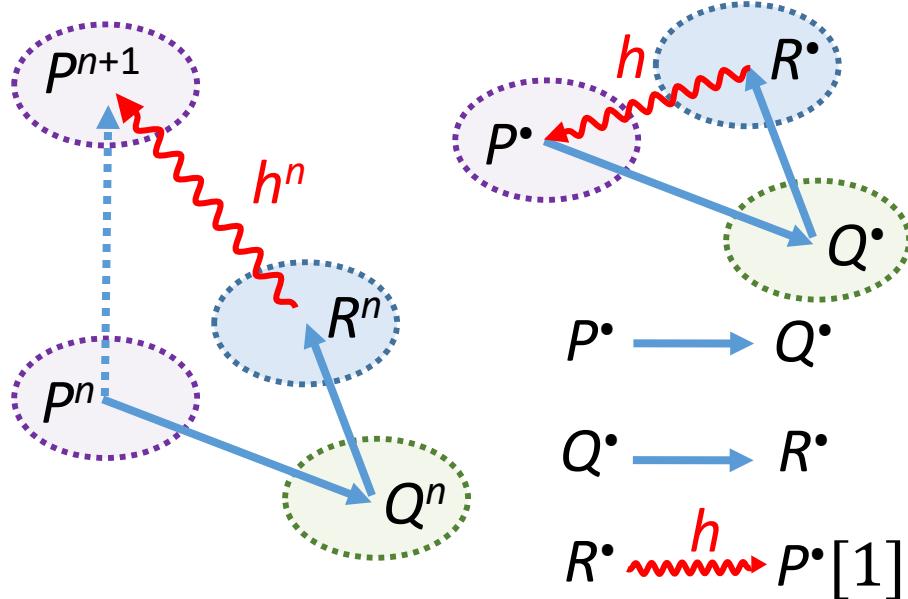
Exact:  $0 \rightarrow P^\bullet \rightarrow Q^\bullet \rightarrow R^\bullet \rightarrow 0$

Exact:  $H^n(P^\bullet) \rightarrow H^n(Q^\bullet) \rightarrow H^n(R^\bullet)$   
 $\rightarrow H^{n+1}(P^\bullet) \rightarrow H^{n+1}(Q^\bullet) \rightarrow H^{n+1}(R^\bullet)$

(connecting morphism) (*Lift*)

lift  $h : R^\bullet \rightarrow P^\bullet[1]$

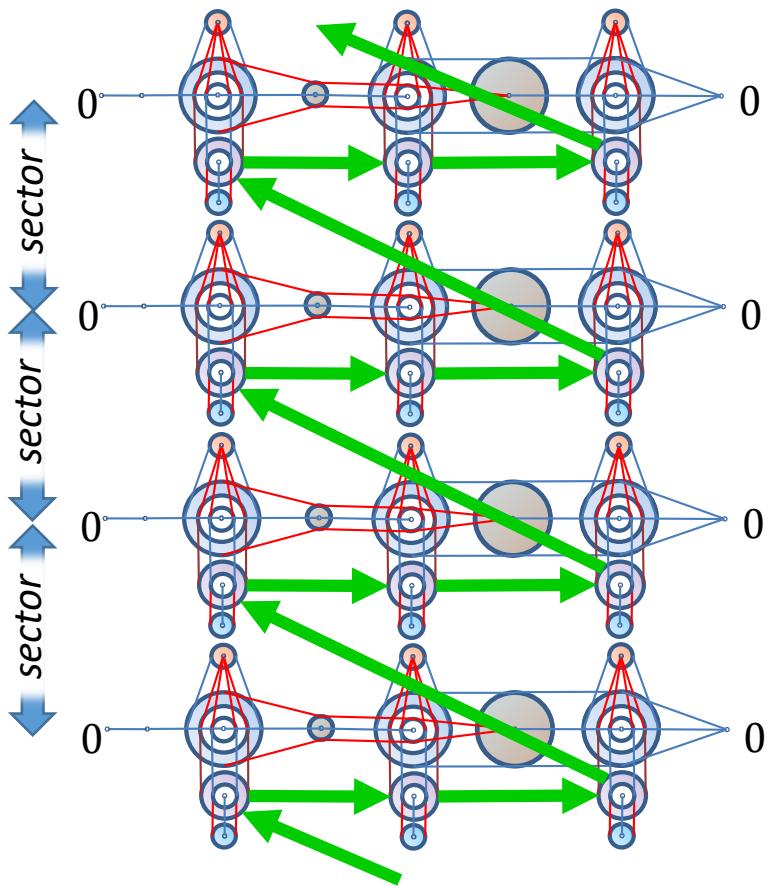
$H^n(h) = H^n(R^\bullet) \rightarrow H^{n+1}(P^\bullet)$



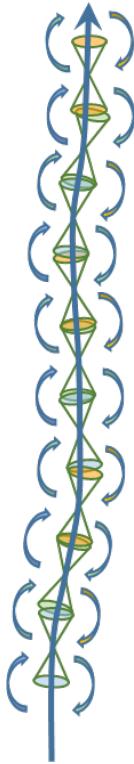
*evolution of system and ordered inclusion of cohomology (singularity)*

*Theorem : Stepwise exact complex involves long exact sequence of cohomology.*

*triangulated category*



*vector bundle*



*long exact sequence of cohomology*

*substantial structure of functionalities*

*connecting morphism*

*lift*

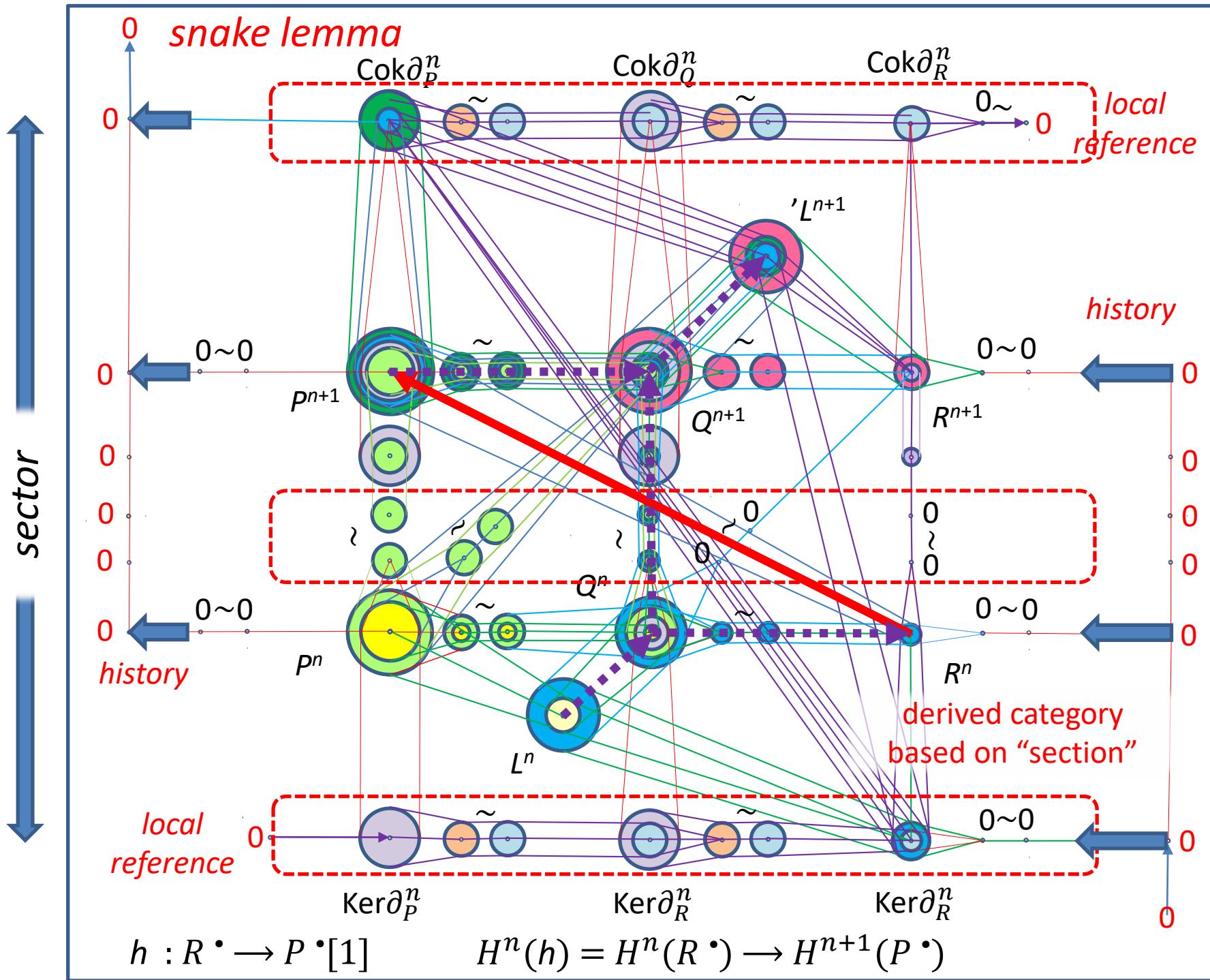
*h*

*h*

*h*

*chainwise exact complex :*  $0 \rightarrow P^\bullet \rightarrow Q^\bullet \rightarrow R^\bullet \rightarrow 0$

$H^n(P^\bullet) \rightarrow H^n(Q^\bullet) \rightarrow H^n(R^\bullet) \rightarrow H^{n+1}(P^\bullet) \rightarrow H^{n+1}(Q^\bullet) \rightarrow H^{n+1}(R^\bullet)$



導来圏に基づく“ものごとの順序”と関与する“コホモロジー系列”

## *Derived Category (Triangulated Category)*

第1チャーン類で決まる  
流束とポテンシャルの相関  
(真空のインピーダンス)

*Introduction of possible future*

*Chern class*

$$0 \rightarrow H_1^i \rightarrow H_2^i \rightarrow \cdots \rightarrow H_{n-2}^i \rightarrow H_{n-1}^i \rightarrow 0$$

*after*

$$0 \rightarrow I_1^i \rightarrow I_2^i \rightarrow \cdots \rightarrow I_{n-2}^i \rightarrow I_{n-1}^i \rightarrow 0$$

$\mu_2$

サドルの連鎖  
(同値性の確保)

$$0 \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow \cdots \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow X \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow \cdots \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow 0$$

セクター円錐のこちら側

グラスマンの切り口

*monomorphism*

セクター円錐のあちら側

サドルの連鎖  
(同値性の確保)

*epimorphism*

$\mu_1$

$$0 \rightarrow P_1^p \rightarrow P_1^p \rightarrow \cdots \rightarrow P_{m-2}^p \rightarrow P_{m-1}^p \rightarrow 0$$

*before*

$$0 \rightarrow H_1^p \rightarrow H_1^p \rightarrow \cdots \rightarrow H_{m-2}^p \rightarrow H_{m-1}^p \rightarrow 0$$

*それまで*

*Chern class*

*Extraction of relevant history*

導来圏は、整数でラベル付けられた特定のコホモロジー系列を来歴に持つ  
グラスマン多様体に限定することでバンドル構造の安定性を確保したうえで、  
計測等も含めた揺らぎを持つ現象のある切り口を取り扱う方法となっている。  
ものごとの順序とコホモロジーの向きの特定が密接に関係する。

# Entire World of unbroken symmetry

空

*world for creatures with left-right hands*

*oriented order of emergence and transport*

$\mu_1$

$\mu_2$

$0 \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow \dots \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow X \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow \dots \rightarrow 0_X \rightarrow 0_X \rightarrow 0$

理 connection of reference frame 論

*local world of broken symmetry*

$\mu_1$

$\mu_2$

*world for creatures with left-right hands*

0

*transport*

*transport*

*source*

*impedance*

*some dynamical system governing emergence in this world*

*proper way to connect “this side” and “the other side”*

*generalized theory of general relativity*

「こちら」と「あちら」をつなぐ適切な方法

一般化された一般相対性理論

*fiber-bundle*

ファイバーバンドル

揺らぎのなかで  
グラスマン(の断面)  
をとったときに  
特異性の順序  
(バンドル構造)  
を保つ範囲  
この平面に  
捩れがあれば  
円錐的領域が  
無難な範囲  
(正定値円錐?)

測定の反動で  
揺らぐ対象系

*reaction due to  
measurements*

揺らぐ測定系

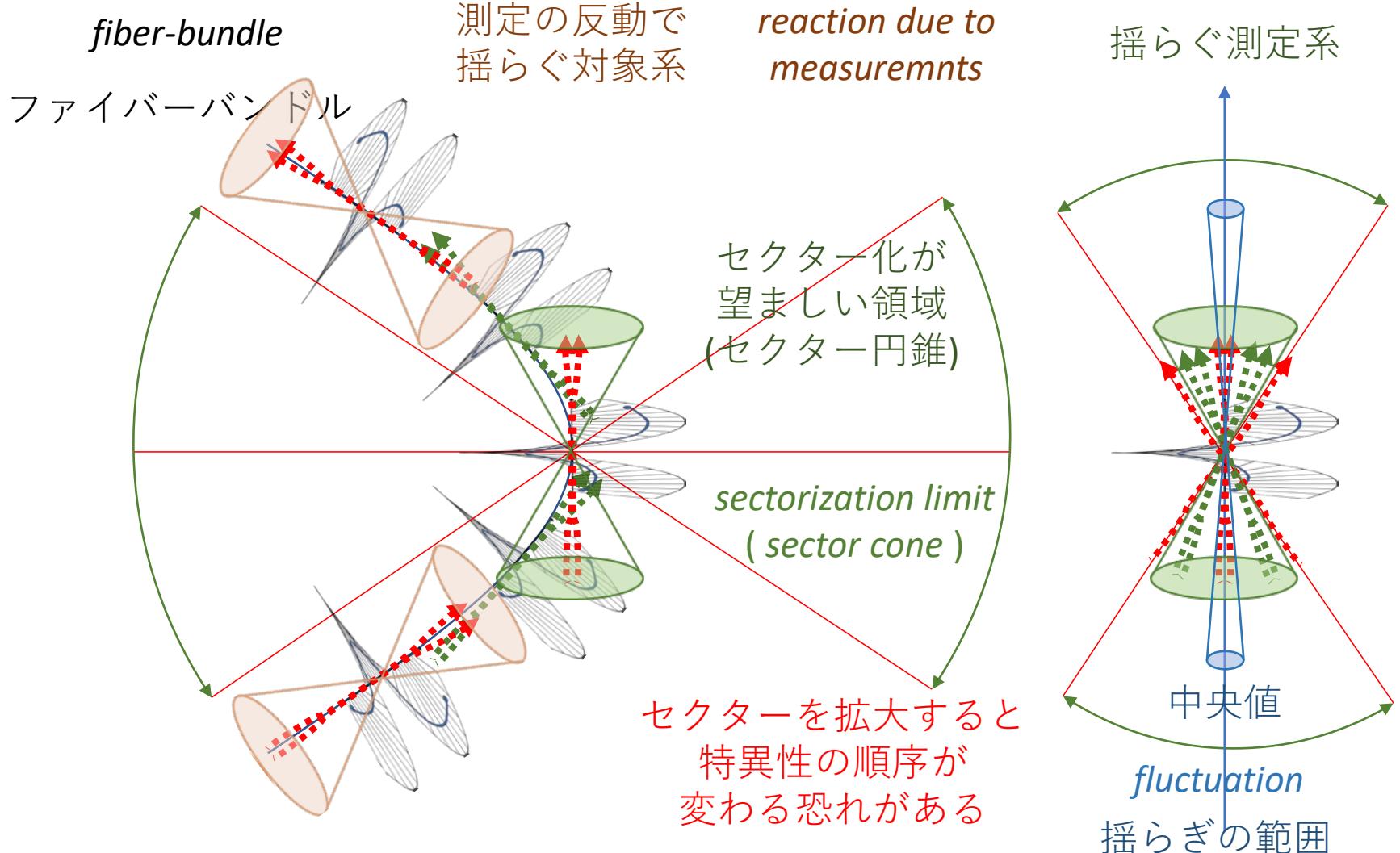
セクター化が  
望ましい領域  
*sectorization limit*  
(*sector cone*)  
この平面の  
捩れがあれば  
円錐的領域

セクターを拡大すると  
特異性の順序が  
変わる恐れがある

*fluctuation*

揺らぎの範囲

局所測定系と測定対象の相互作用等による揺らぎの範囲で  
バンドル構造(特異性の順序)を安定化させるセクター  
(揺らぎとバンドルの相対曲率に依存)

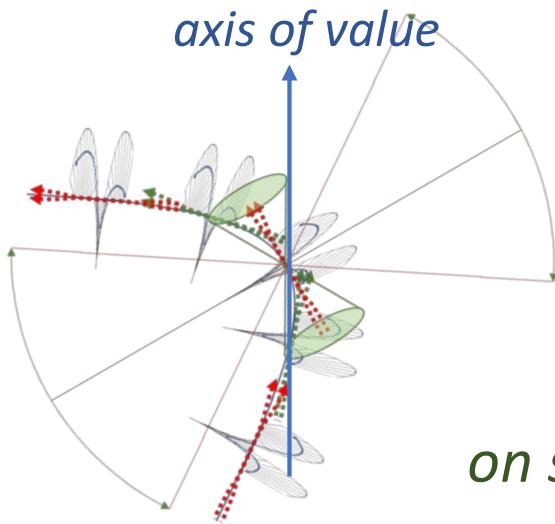
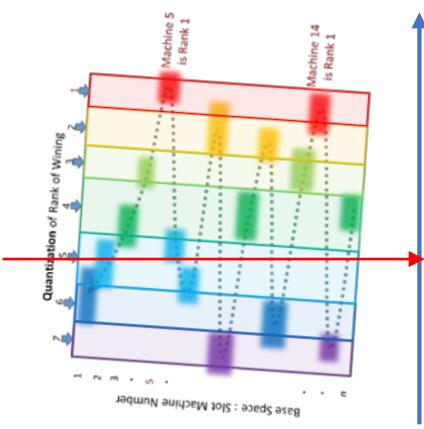


局所測定系と測定対象の相互作用等による揺らぎの範囲で  
バンドル構造(特異性の順序)を安定化させるセクター  
(揺らぎとバンドルの相対曲率に依存)

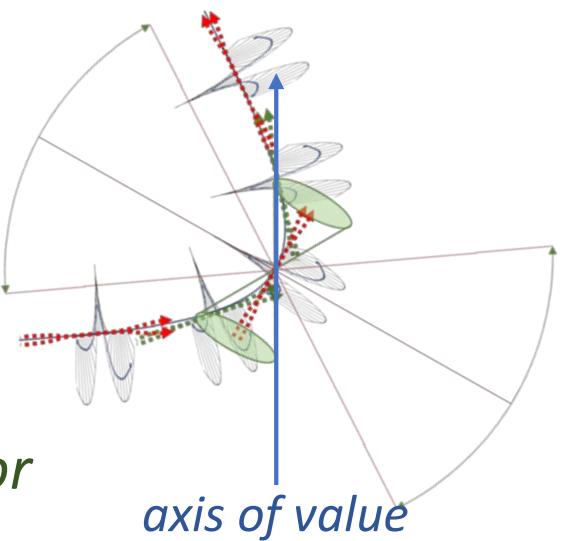
局所セクター領域で揺らいでも特異性の順序(バンドル構造)は保たれる

価値軸

*axis of value*



*on sector*

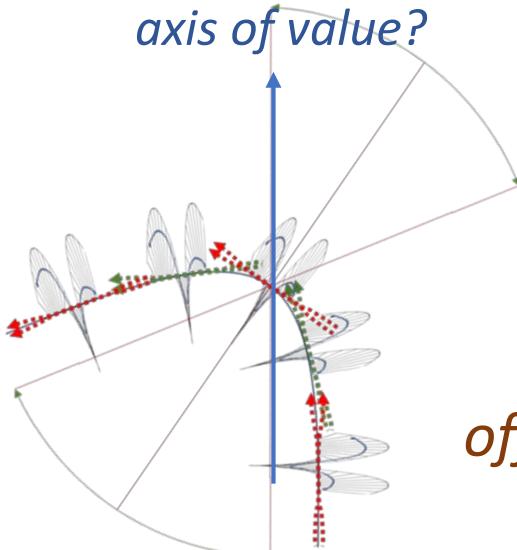
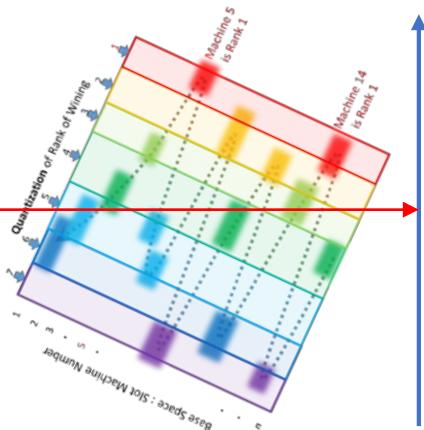


*axis of value*

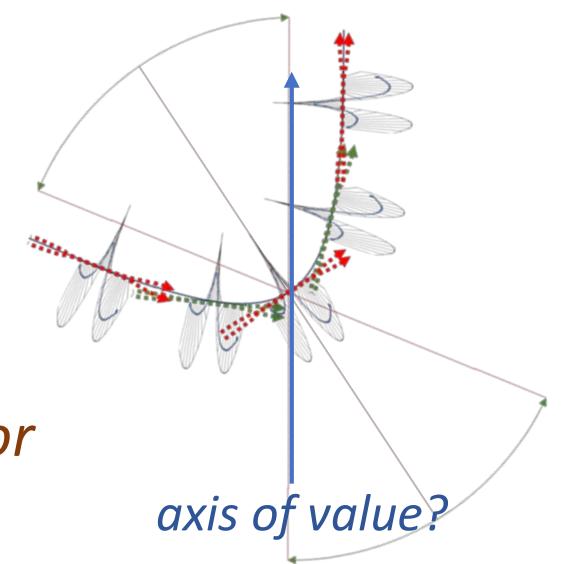
局所セクター領域を拡大しすぎると測定の擾乱で特異性の順序が変わってしまう

価値軸

*axis of value?*



*off sector*



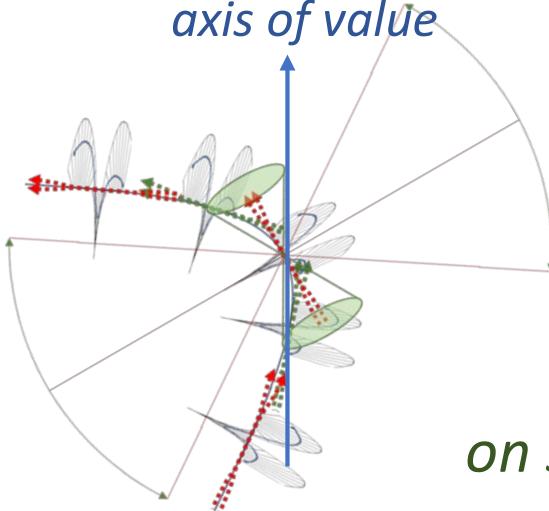
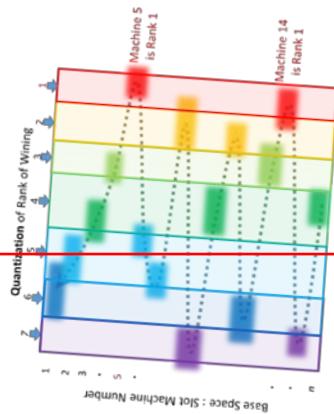
*axis of value?*

ダイアグラム(旗の行列表現)の順序を指定する基準である列が入れ替わってしまう  
(行の置換に意味がなくなる)

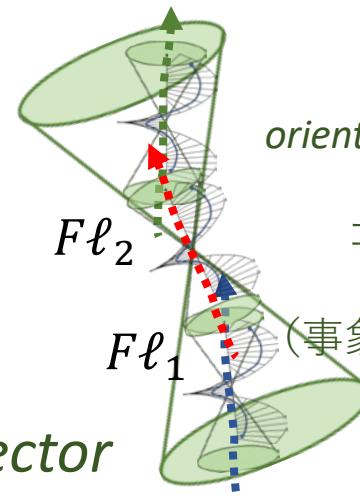
局所セクター領域で揺らいでも特異性の順序(バンドル構造)は保たれる

価値軸

*axis of value*



*on sector*

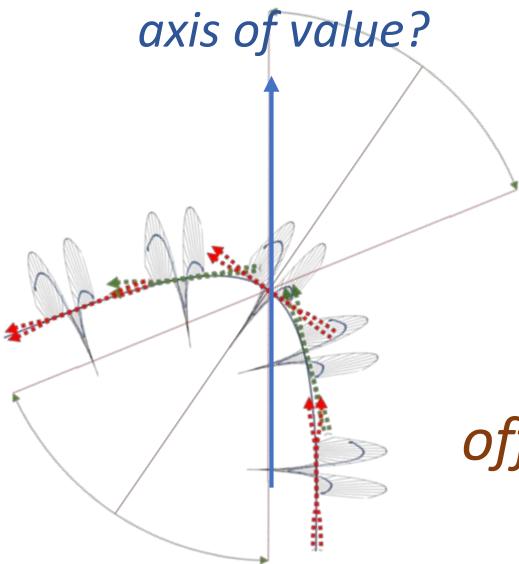
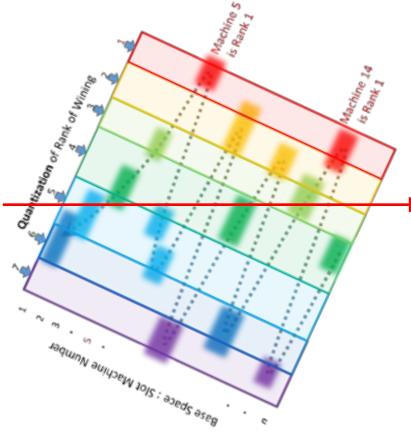


*on-sector orientation of cohomology is well defined*  
コホモロジーの向きが決まる  
(事象の順序が定まる)

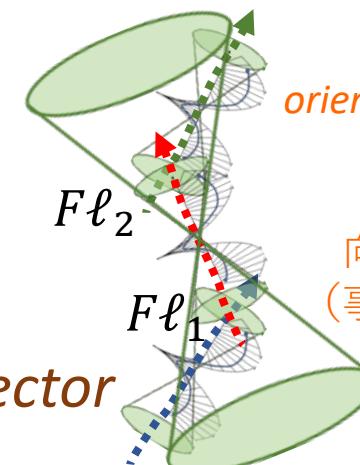
局所セクター領域を拡大しすぎると測定の擾乱で特異性の順序が変わってしまう

価値軸

*axis of value?*



*off sector*

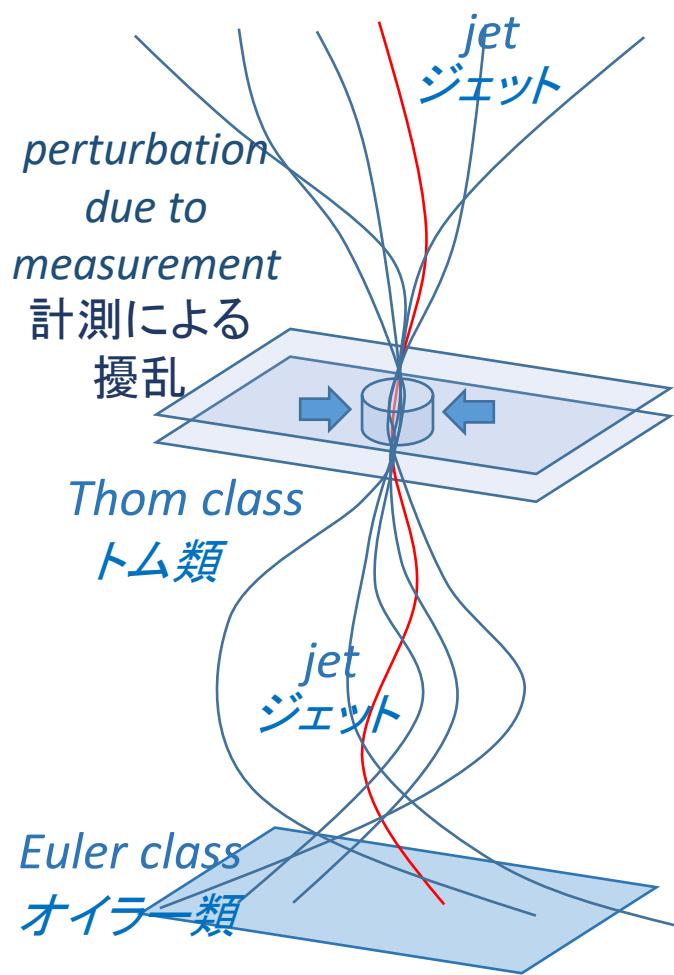


*off-sector orientation of cohomology is undetermined*  
コホモロジーの向きが定まらない  
(事象の順序が不定)

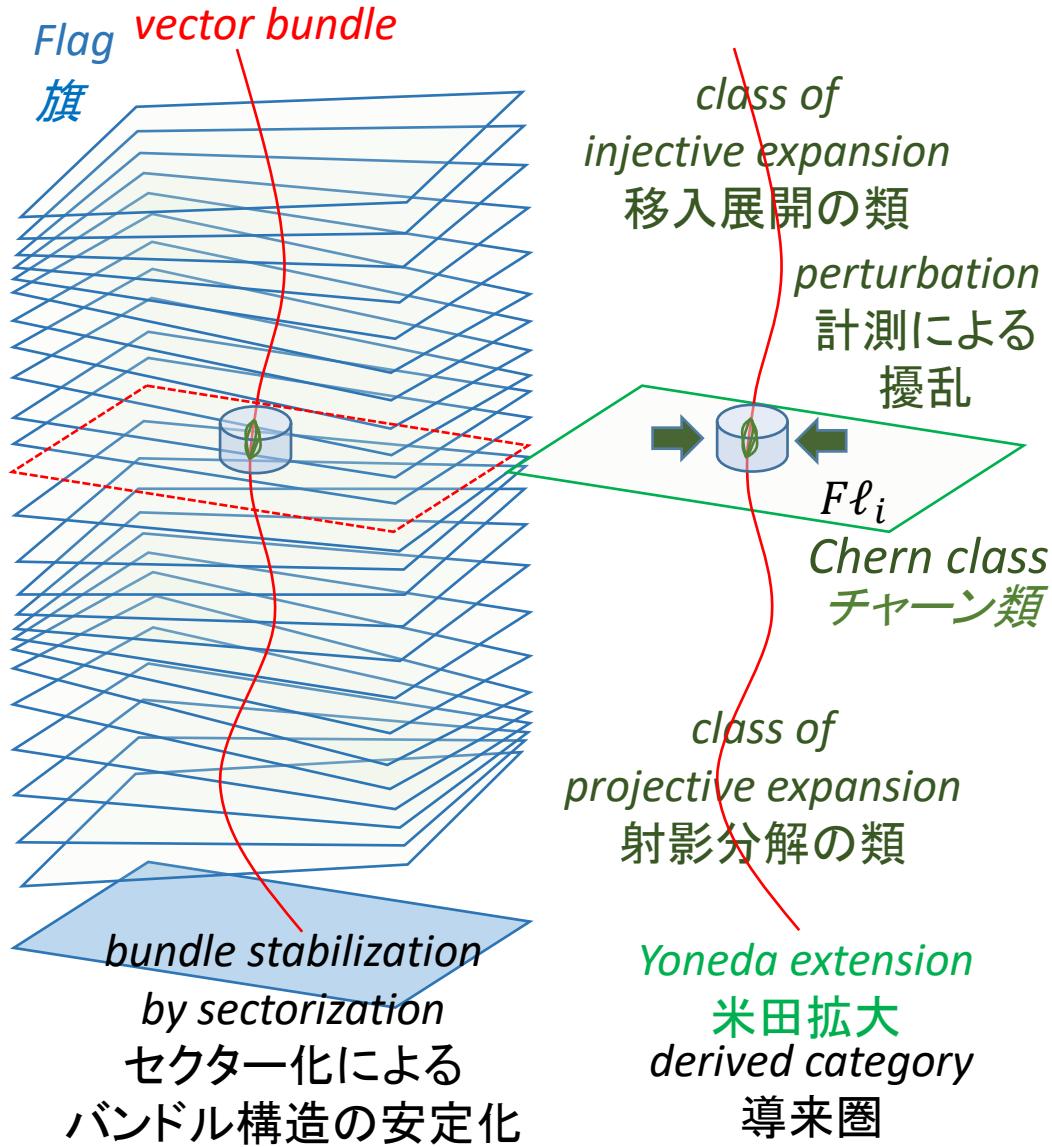
ダイアグラム(旗の行列表現)の順序を指定する基準である列が入れ替わってしまう  
(行の置換に意味がなくなる)

# Fluctuation of bundle structure due to local measurement and stabilization by sectorization

## 局所的計測過程によるバンドル構造の揺らぎとセクター化による安定化

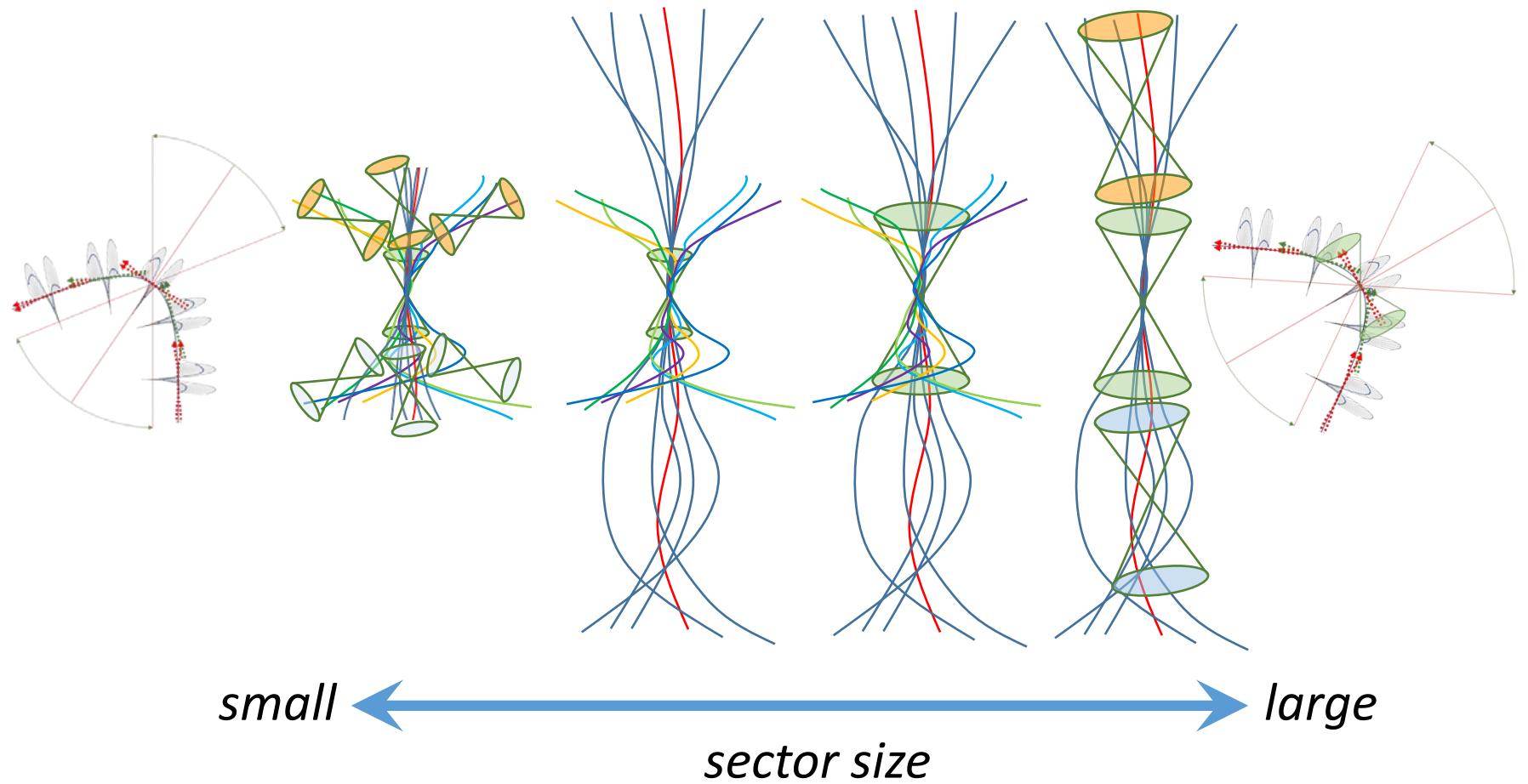


*Grassmannian manifold*  
連續グラスマン多様体  
完全な局所を扱うことで  
デルタ関数が現れマクロが暴れる

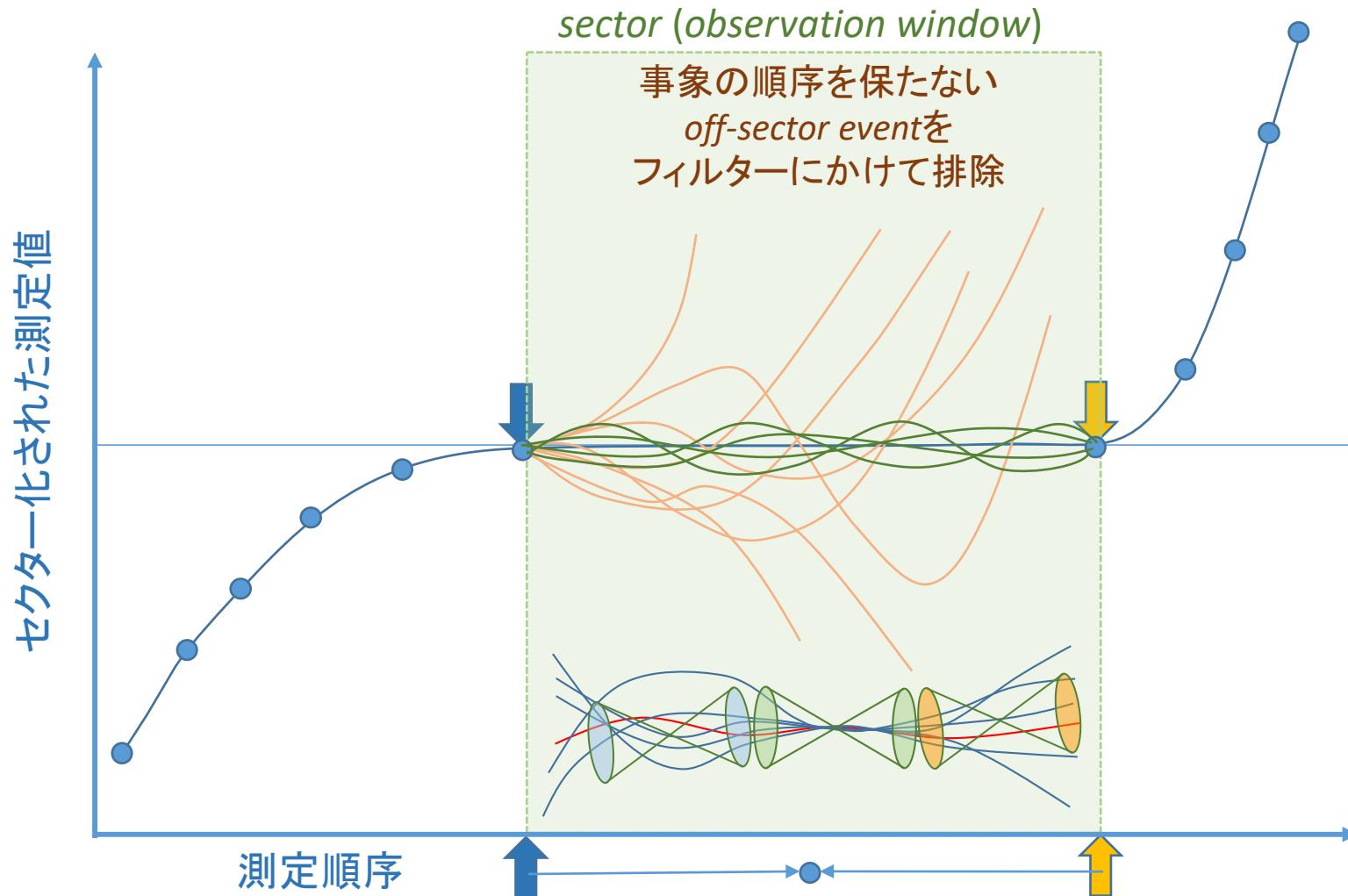


局所にモードを導入しマクロが暴れるのを防ぐ  
(測定も含め共振器で局所表現を限定する量子化)

*appropriate sector size filters off-sector connections*  
セクターサイズと特異性のフィルタリング



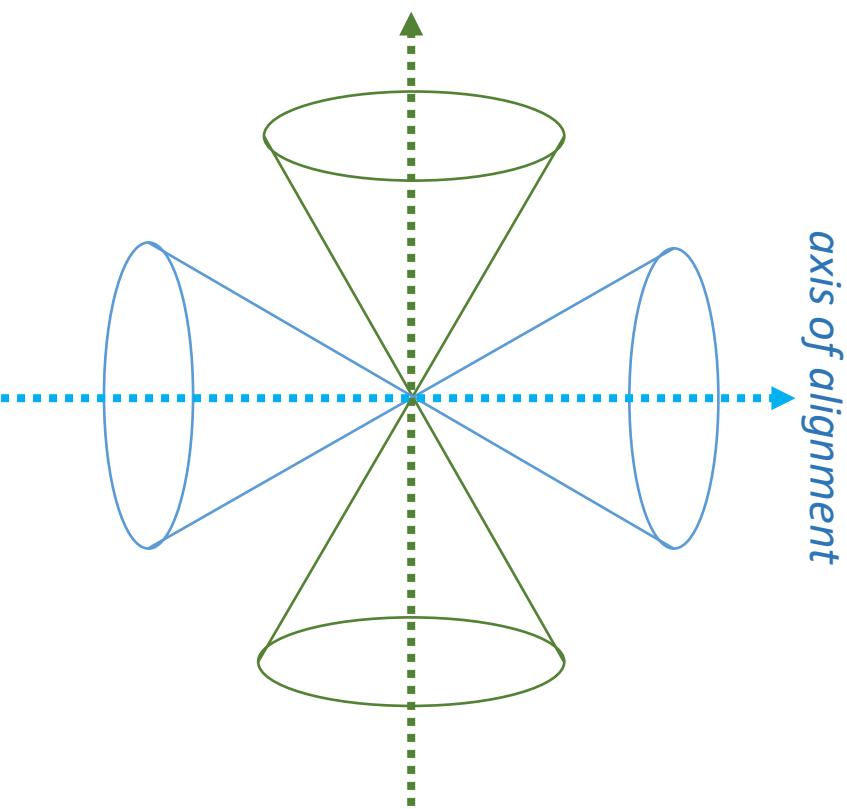
## 非自明な事象の順序を保つセクター設定に基づく測定過程



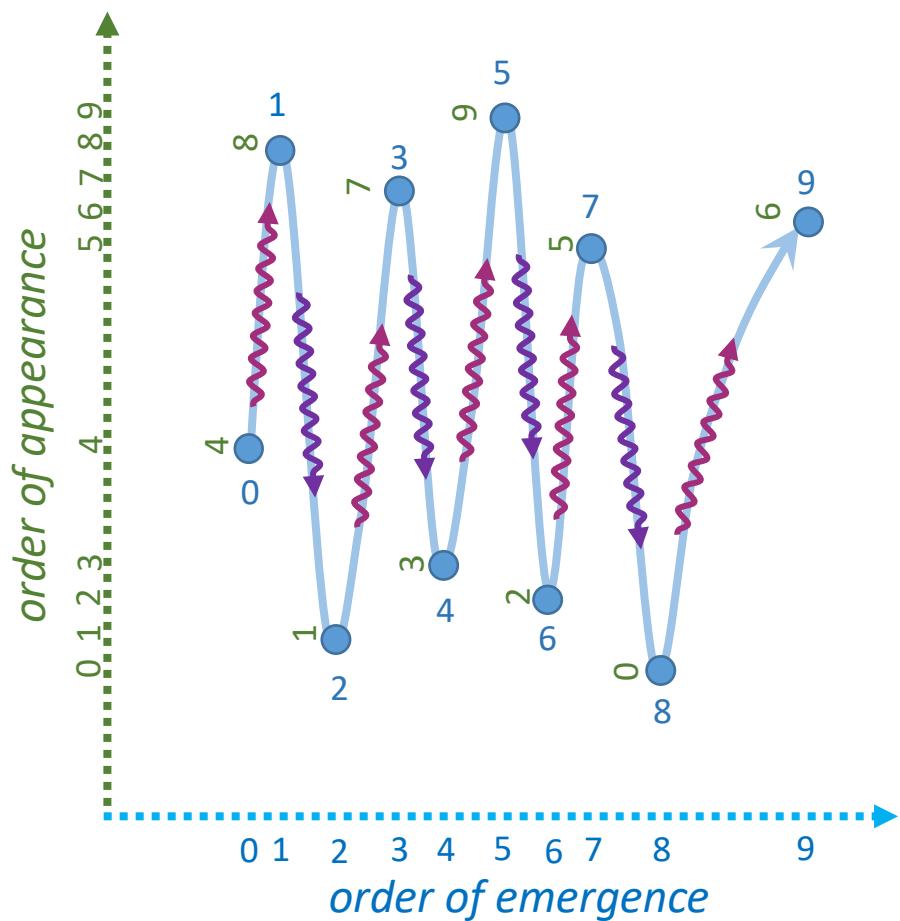
セクターの幅をとってフィルターをかけてから測定値にセクター化する  
不確定性関係は事象の順序を保つ測定の最小セクターに関するホモトピー同値か？

*appearance, emergence, orientation and order*  
*an example for alignment of emergence*

*axis of alignment*



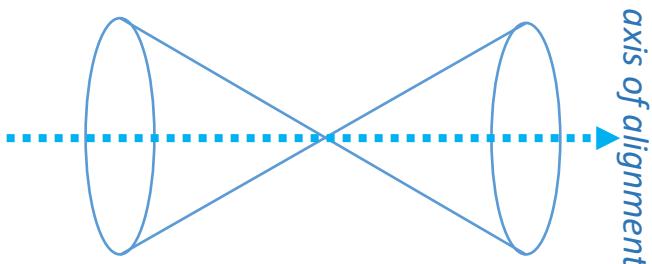
例: 時間的だが空間的順序を持つイベント



*connection of events is assumed to transport process of particle*  
「ものごとのつながり」とは、粒子 ● の輸送であるとする。

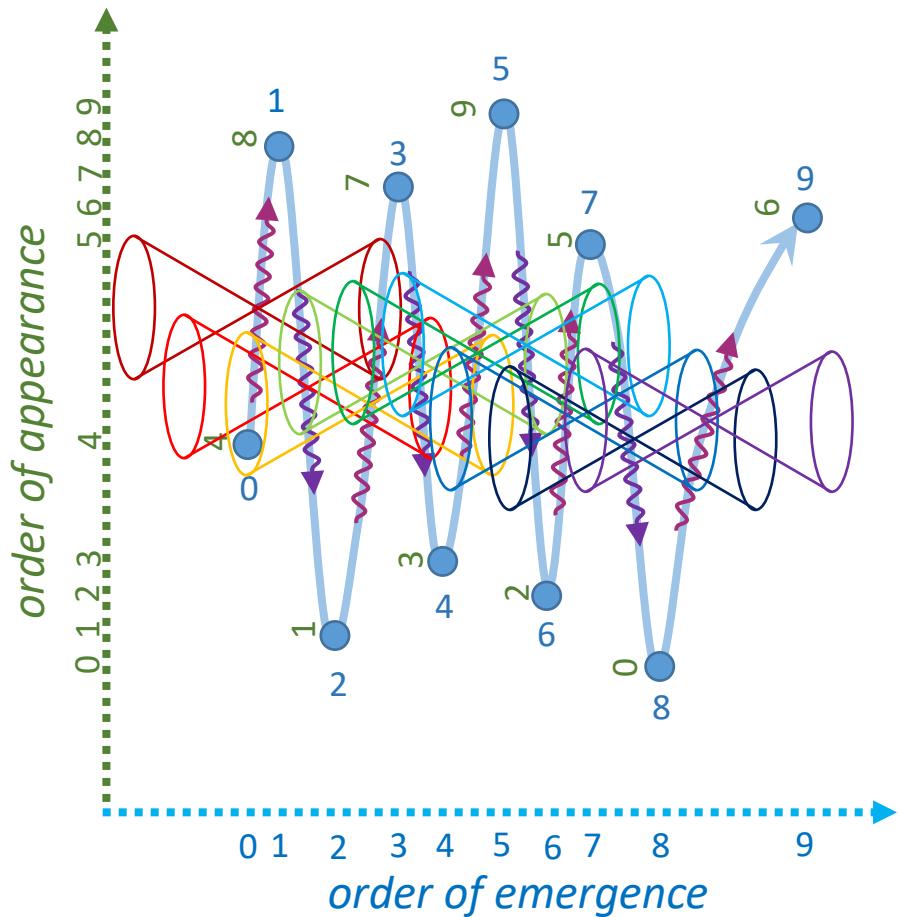
## *appearance, emergence, orientation and order*

*alignment of apparent events  
in order of emergence  
based on sector-cone equivalence*



*analysis of local events shows that  
they cannot be aligned  
based on this axis  
since all the interaction processes  
are out of sector cone*

空間的な価値軸では接続できない

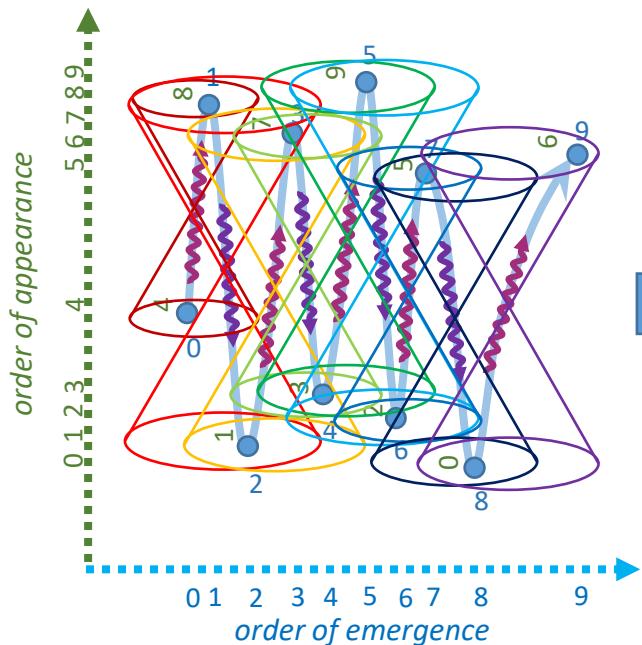


空間的な順序をもつ現象の連鎖であっても空間的なコーンでは向き付けできない例

# *appearance, emergence, orientation and order*

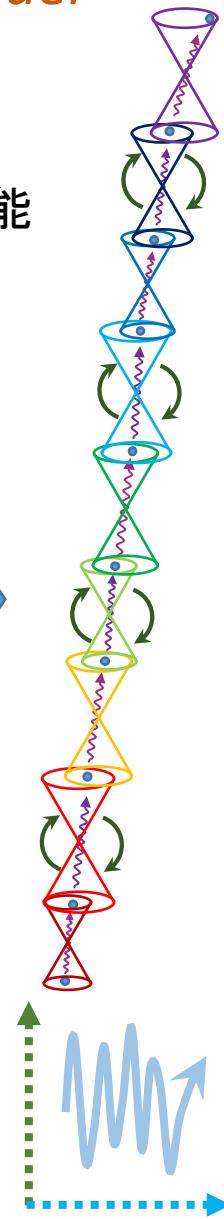
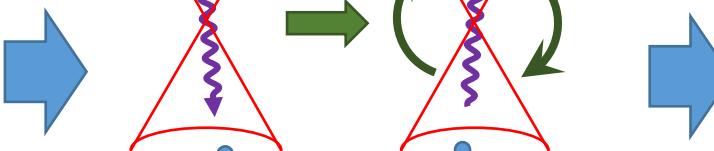
*alignment of apparent events in order of emergence  
based on sector-cone equivalence*

セクターコーンの示す同値性に基づいて順序を反転させ整列可能  
(粒子-反粒子の反転)



*anti-particle to particle inversion  
with respect to saddle point  
based on sector-cone equivalence*

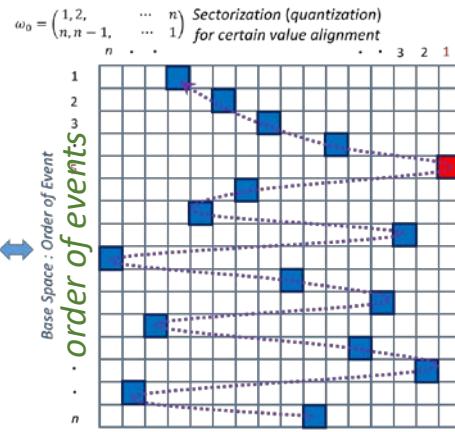
*alignment of local events  
based on  
locally well-defined order  
defined by sector-cone*



# Schubert polynomials and Frag variety

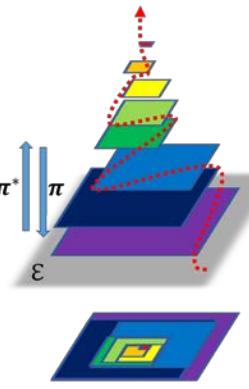
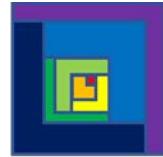
Dual : Symmetric Matrices of Base Permutation (Symmetric Group)

order of index



How can we separate the rank 1 machine from others?

flag and bundle  
旗とノビンドル



order of index

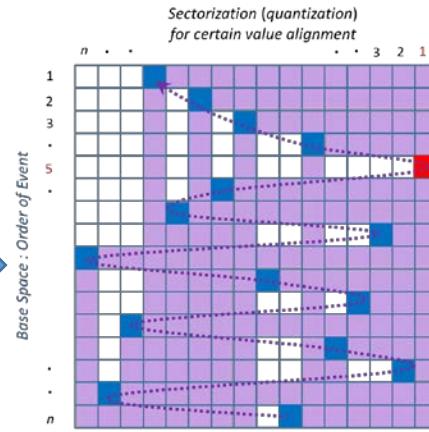
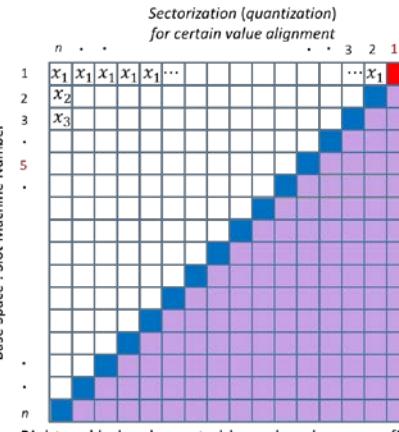


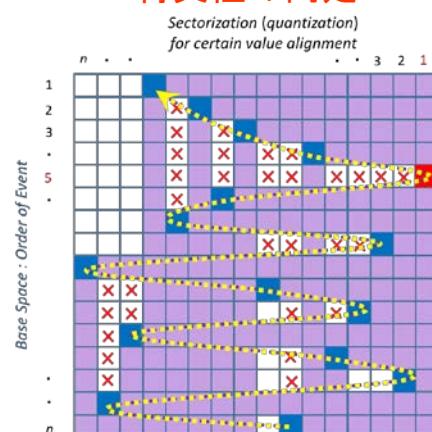
diagram  
Schubert calculus

order of index



$$\omega_0 = (1, 2, \dots, n, n-1, \dots, 1)$$

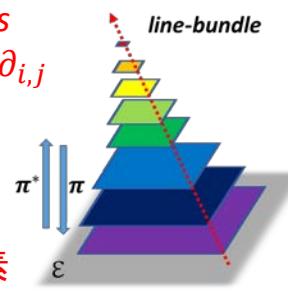
permutation  
by divided  
differences  
operator  $\partial_{i,j}$



identification of  
singularities

旗  $Flag : 0 = E_0 \subset E_1 \subset E_2 \subset \dots \subset E_{n-1} \subset E_n = V \in \mathbb{C}^n : \sim GL(V)/\tilde{B}$

置換  
差分商作用素  
 $\partial_{i,j}$



tautological flag and line(vector) bundle  
トートロジー的旗と直線バンドル

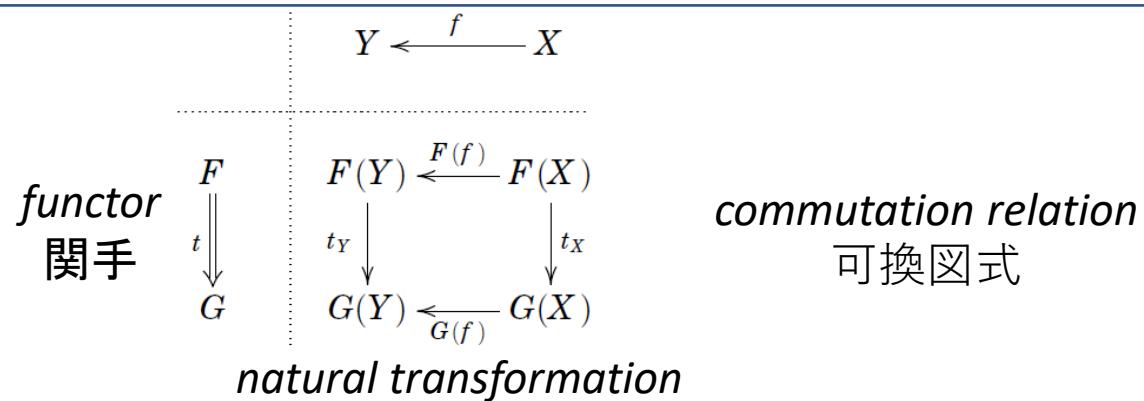
*proper observation and understanding*

*adjunction of emergence and measurement  
quantized double-Schubert variety*

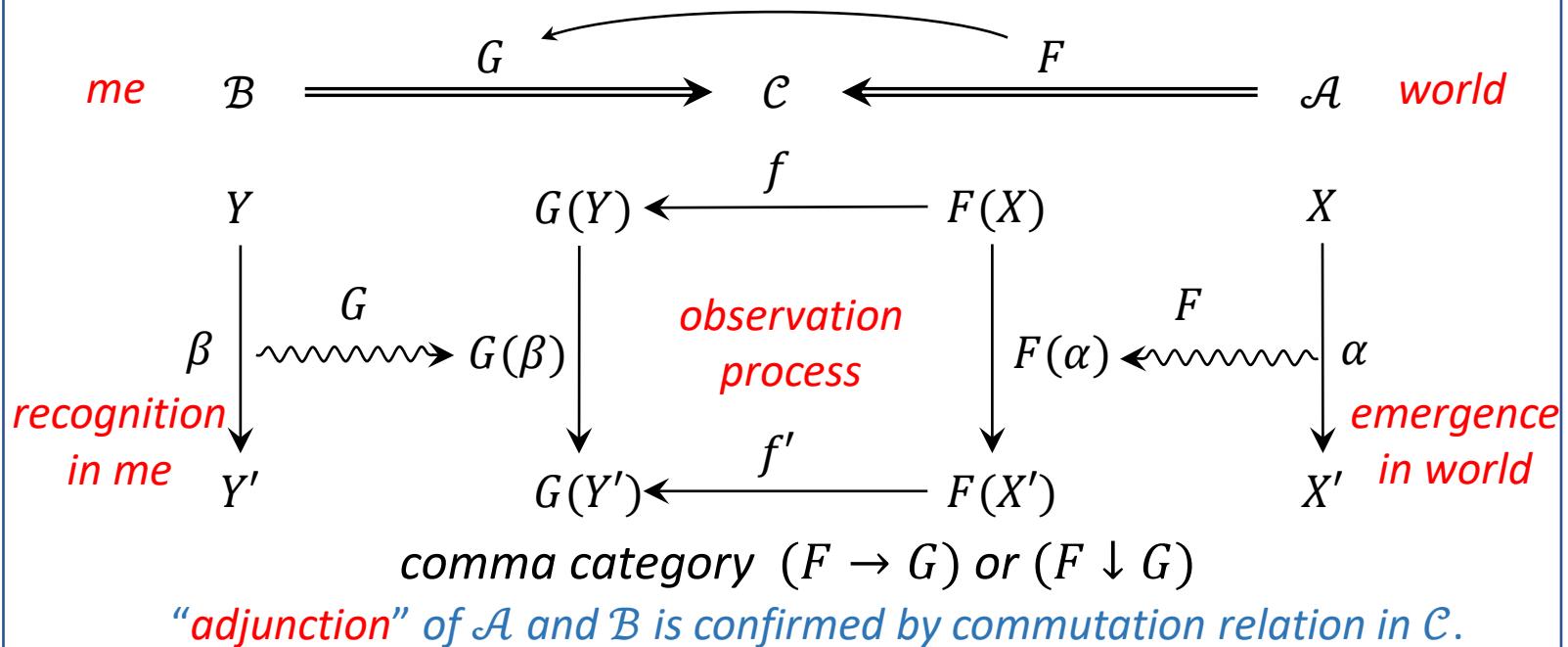
適切な測定と理解

創発と計測の随伴  
量子二重シューベルト多様体

*Special properties of “intuitive understanding” : “different” but “same”*

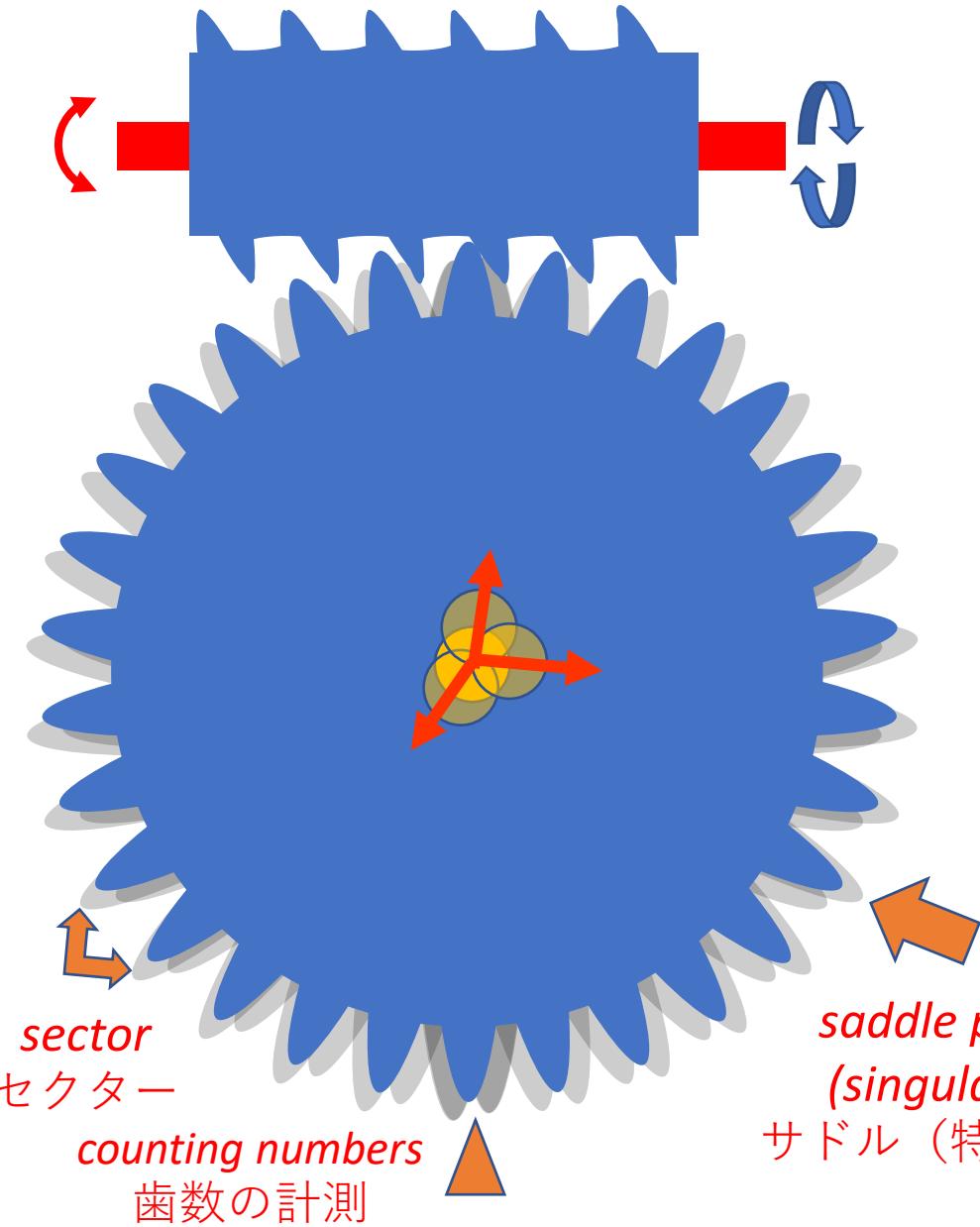


*category theoretical description of “adjunction” 隨伴*



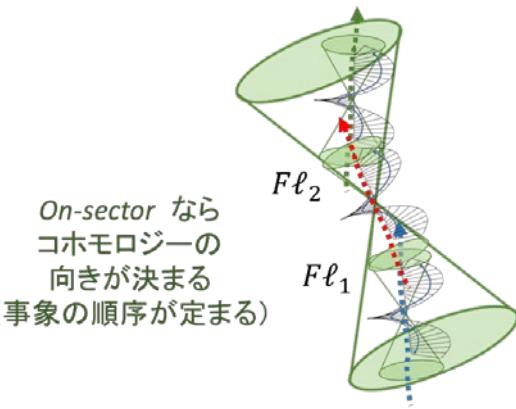
*Example of connection and order : worm gearing with fluctuating axis due to interaction*

ウォームギアのかみ合わせと相互作用による軸の揺らぎ

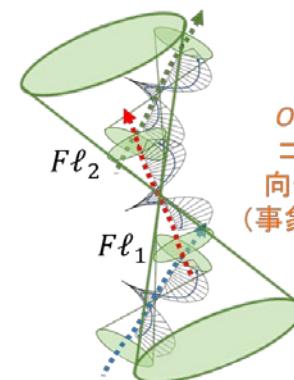


*cogs of gear do nothing but determine the sector*

歯車の歯の頂点は接觸していないけれども順序 (セクター) を決める



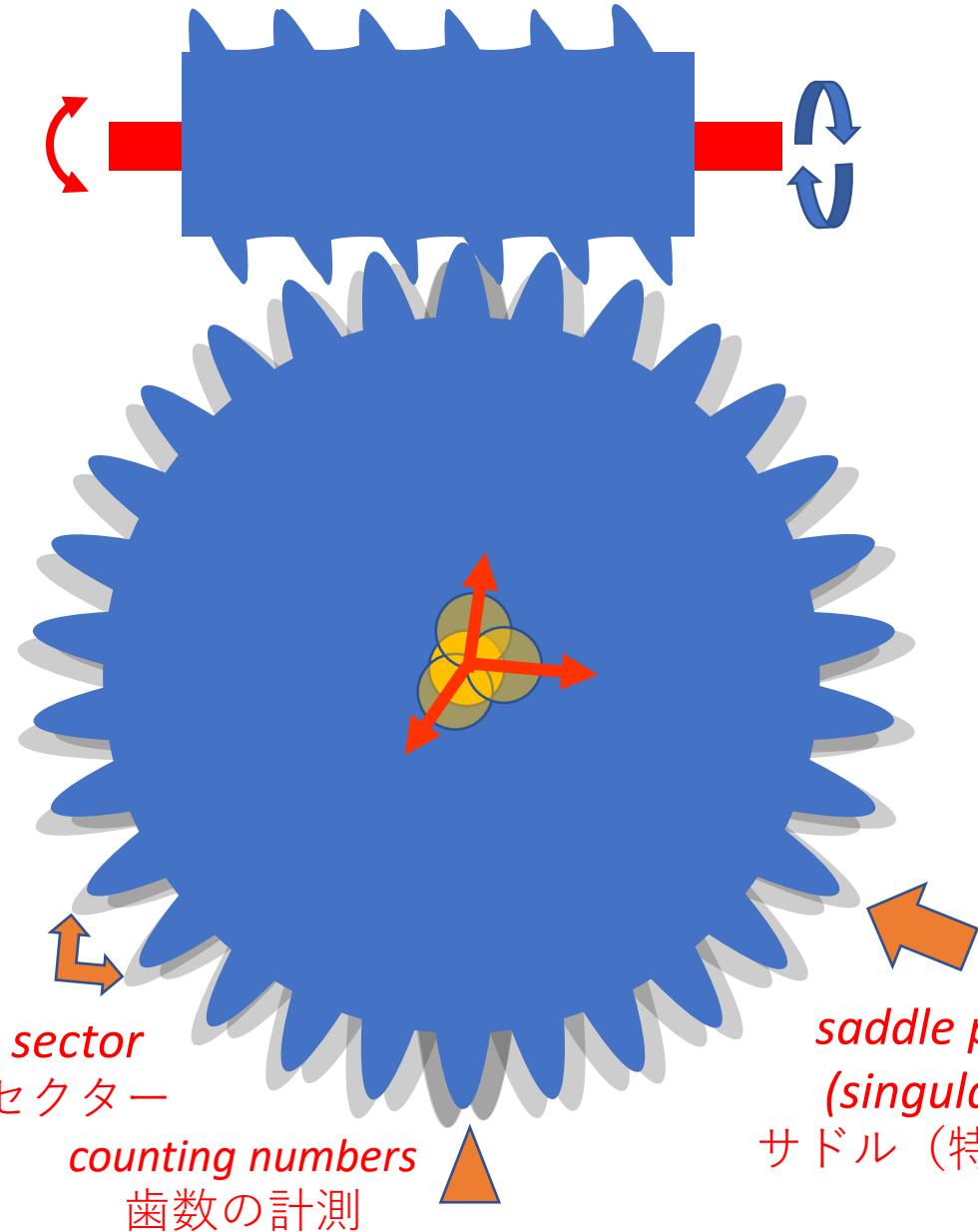
*On-sector ならコホモロジーの向きが決まる (事象の順序が定まる)*



*Off-sector ではコホモロジーの向きが定まらない (事象の順序が不定)*

Example of connection and order : worm gearing with fluctuating axis due to interaction

ウォームギアのかみ合わせと相互作用による軸の揺らぎ



*cogs of gear do nothing  
but determine the sector*

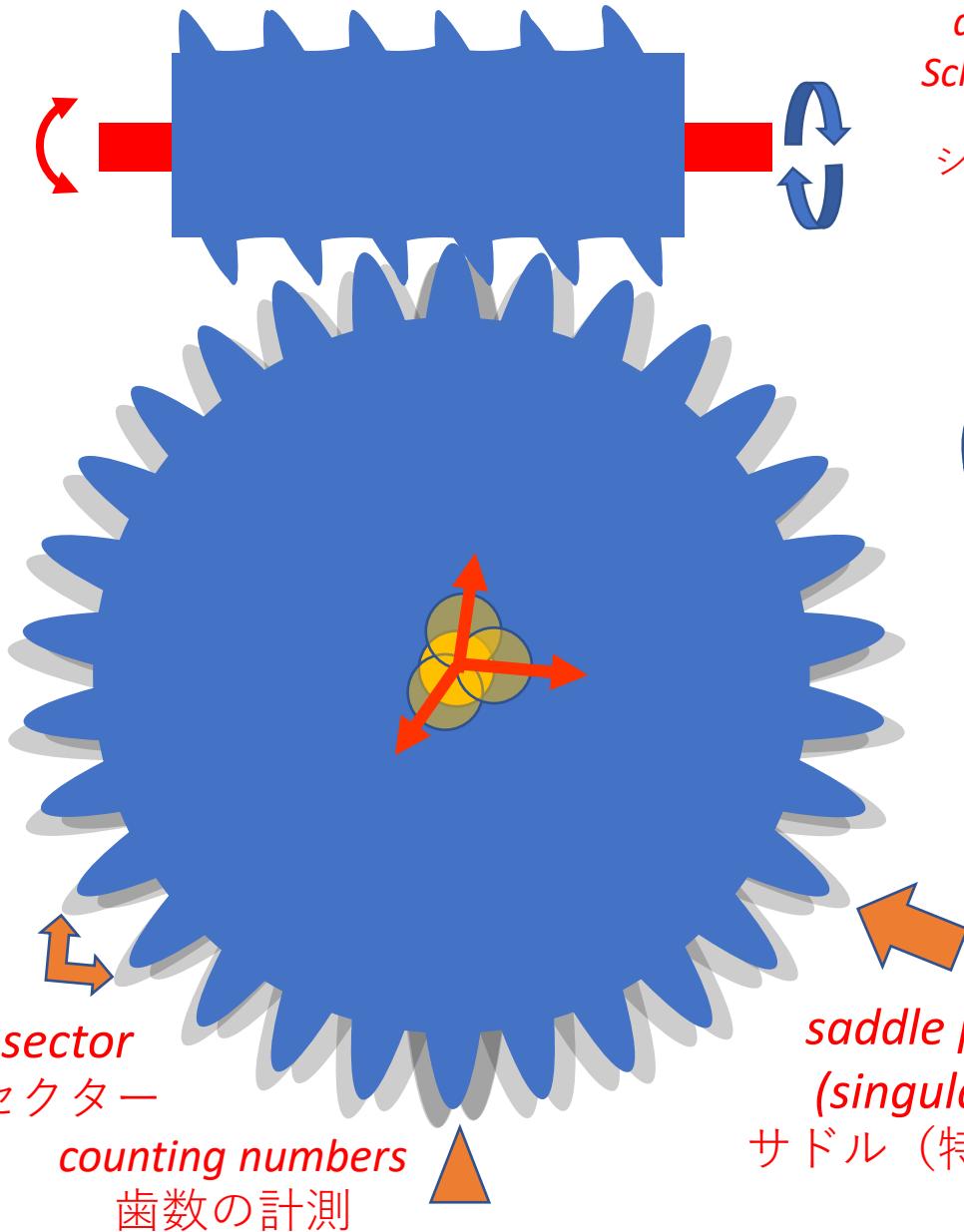
歯車の歯の頂点は接觸していないけれども順序 (セクター) を決める

*too wide sector results in  
instability of gearing*

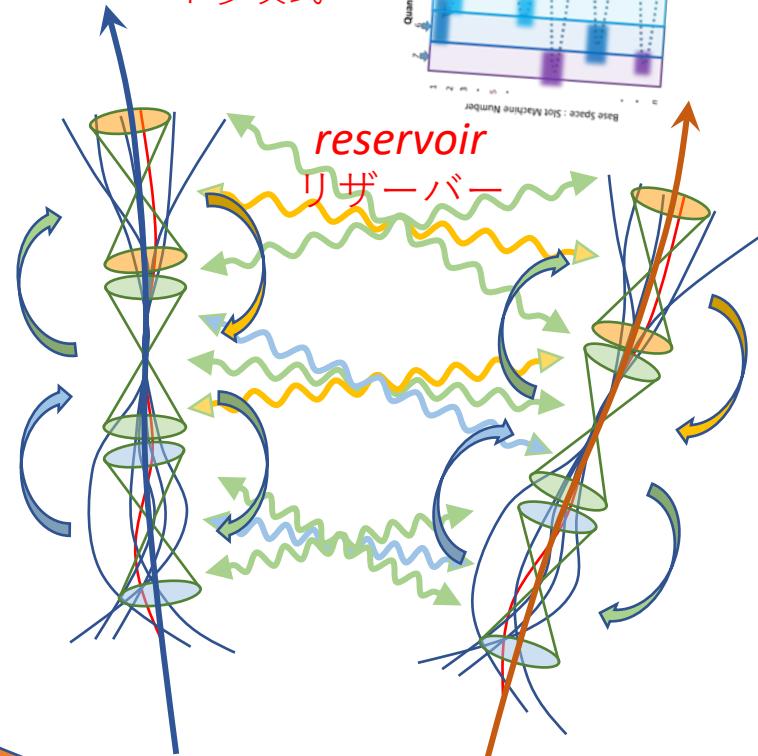
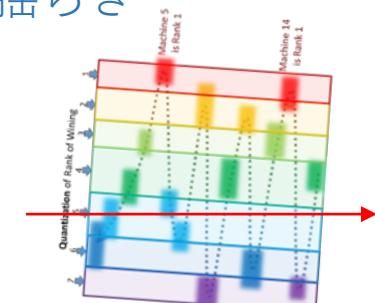
セクターの幅が広くなりすぎると、揺らぎで隣と重なり歯車が噛み合う順序がずれたり歯車が外れたりしてしまう。揺らぎに合わせて程よくセクターをとる必要がある。

Example of connection and order : worm gearing with fluctuating axis due to interaction

ウォームギアのかみ合わせと相互作用による軸の揺らぎ



*quantized double Schubert polinomials*  
量子二重  
シューベルト多項式



*cogs of gear do nothing but determine the sector*  
歯車の歯の頂点は接觸していないけれども順序 (セクター) を決める

# Top-down sector adjunction in measuring process

測定過程におけるトップダウン的セクターの随伴

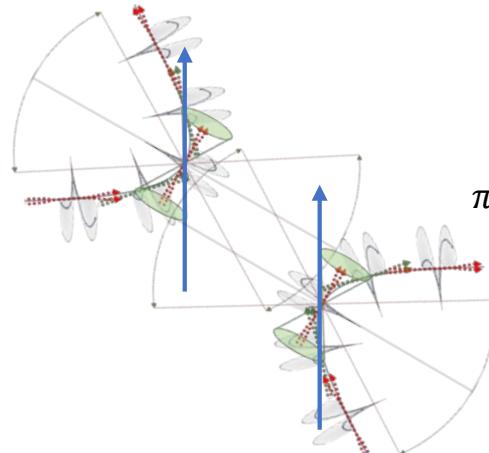
*index in object side*

(axis of value)

測定対象の指標  
(随伴する価値軸)

$$\pi_{i,i+1} = -\pi_{i+1,i}$$

$$q_i = |\pi_{i,i+1}|^2$$



*measuring object*

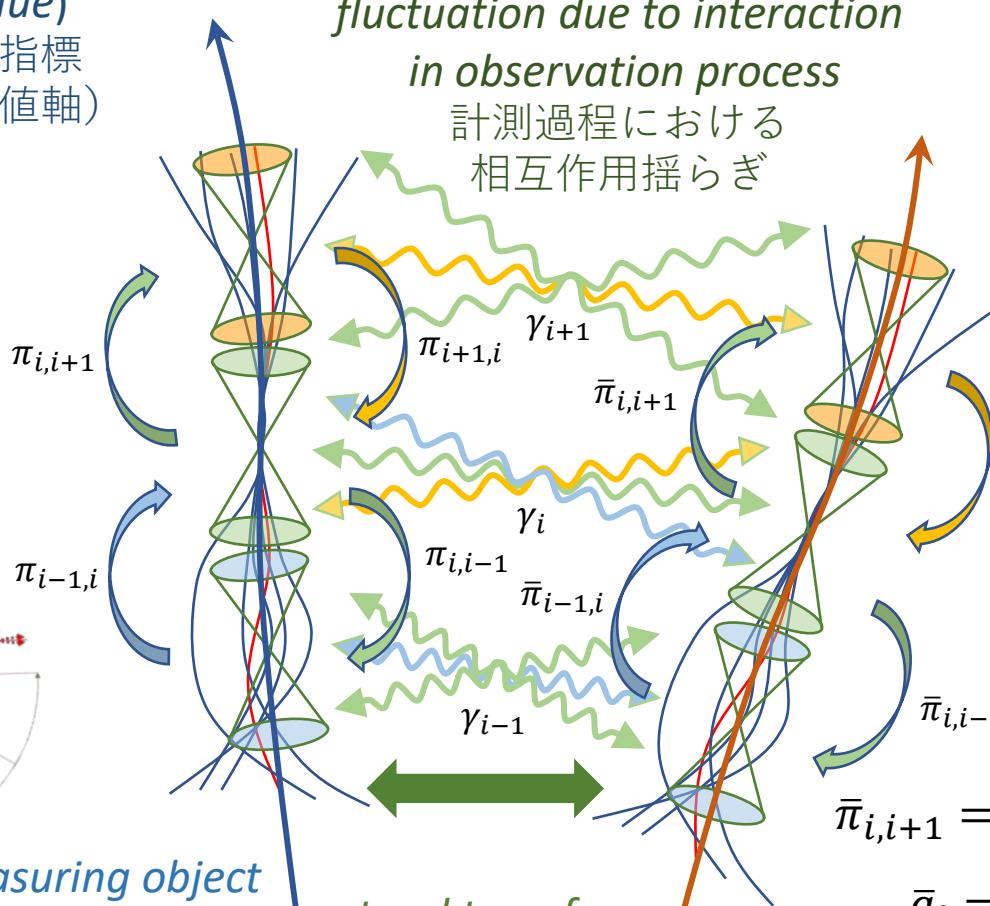
測定対象系



*completely positive instruments* 完全正值インストルメンツ

*fluctuation due to interaction  
in observation process*

計測過程における  
相互作用揺らぎ



*natural transform  
of tautological flag*

トートロジー的旗の自然変換

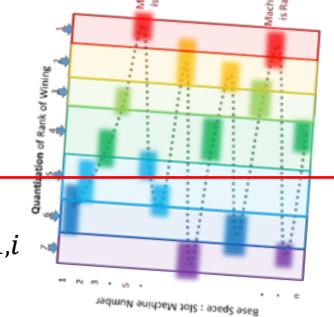
*measuring instrument*

測定器系

*index in  
instrument side*

(axis of value)

測定器の指標  
(価値軸)



*Sector mixing  
due to fluctuation*

揺らぎによる  
セクターの混合

$$\bar{\pi}_{i,i+1} = -\bar{\pi}_{i+1,i}$$

$$\bar{q}_i = |\bar{\pi}_{i,i+1}|^2$$

*quantization of double Schubert variety in double Schubert manifold*

2重シューベルト多様体における量子化

## *crossing, splitting, merging of bundles*

特異性の交差・分裂・結合

*classical sector*

古典的セクター

*bath region*

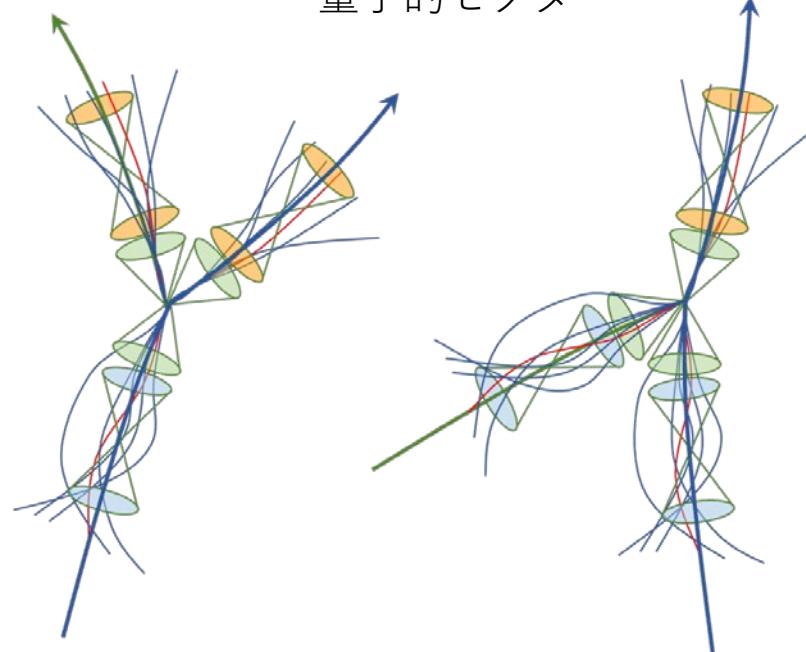
熱浴領域



順序としての接続関係  
を持たない（空間的）  
異なる指標の軸の交差

*quanrized sector*

量子的セクター

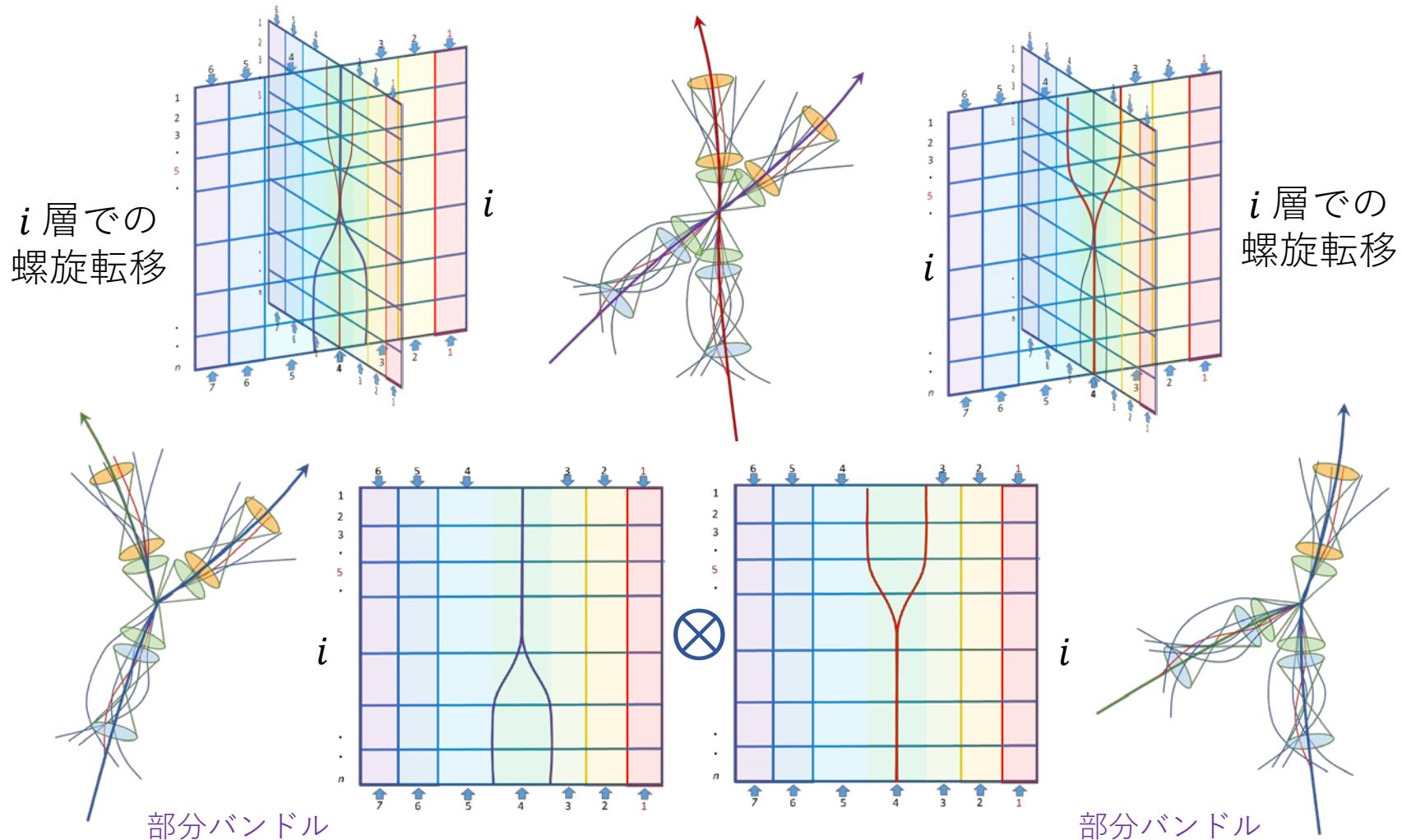


順序としての接続関係  
を持たない（空間的）  
異なる指標の軸への分岐

順序としての接続関係  
を持たない（空間的）  
異なる指標の軸の結合

順序としての接続関係  
を持たない（空間的）  
異なる指標の軸への分岐

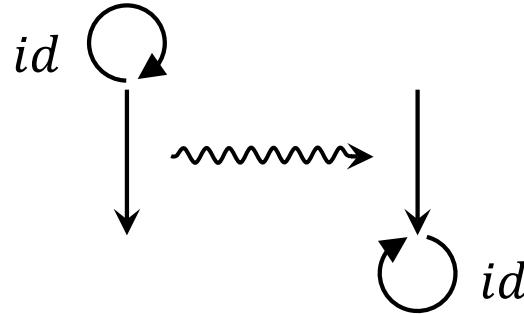
順序としての接続関係  
を持たない（空間的）  
異なる指標の軸の結合



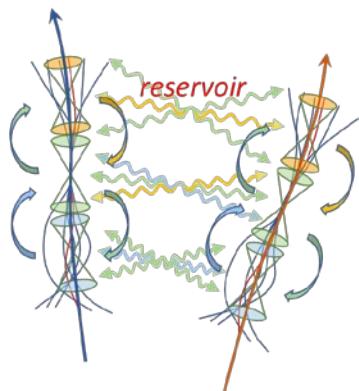
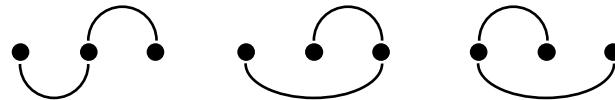
特定の断面での特異性（バンドル）の衝突・分裂・結合とコホモロジー

*further detailed or simplified considerations on*

## Hopf algebra

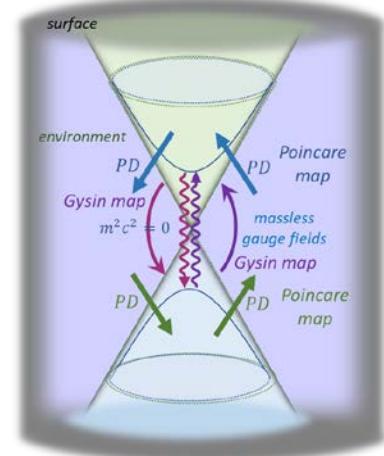


### Formin-Kirillov (quadratic) algebra



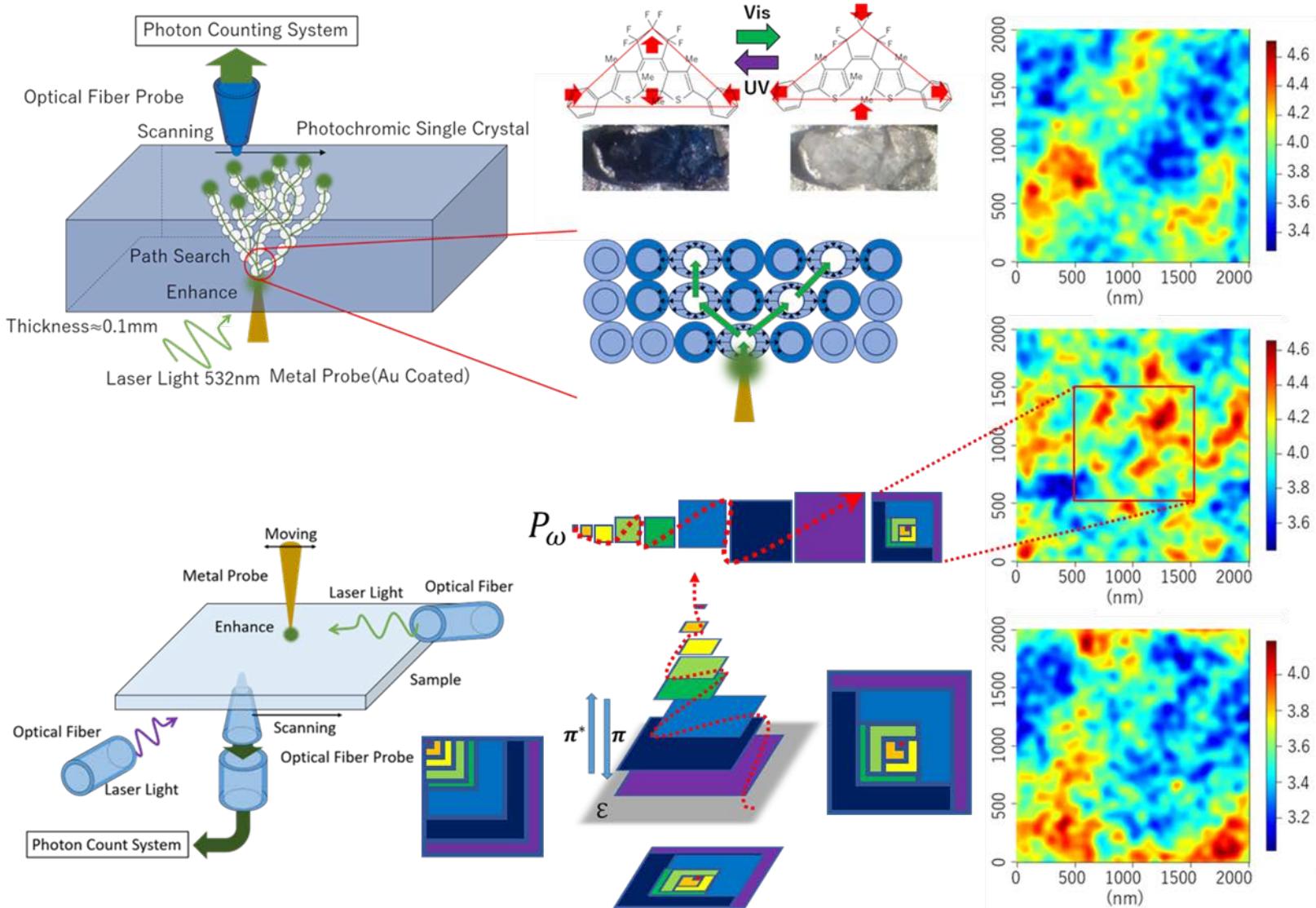
*in relation to adjunction*

$$\begin{array}{ccccc}
 \mathcal{B} & \xrightleftharpoons[G]{\hspace{1cm}} & \mathcal{C} & \xleftarrow[F]{\hspace{1cm}} & \mathcal{A} \\
 Y & \xrightarrow[G(Y)]{\hspace{1cm}} & F(X) & \xleftarrow[f]{\hspace{1cm}} & X \\
 \beta \downarrow & \rightsquigarrow G(\beta) \downarrow & & \downarrow F(\alpha) & \alpha \downarrow \\
 Y' & \xleftarrow[G(Y')]{\hspace{1cm}} & F(X') & \xleftarrow[f']{\hspace{1cm}} & X'
 \end{array}$$

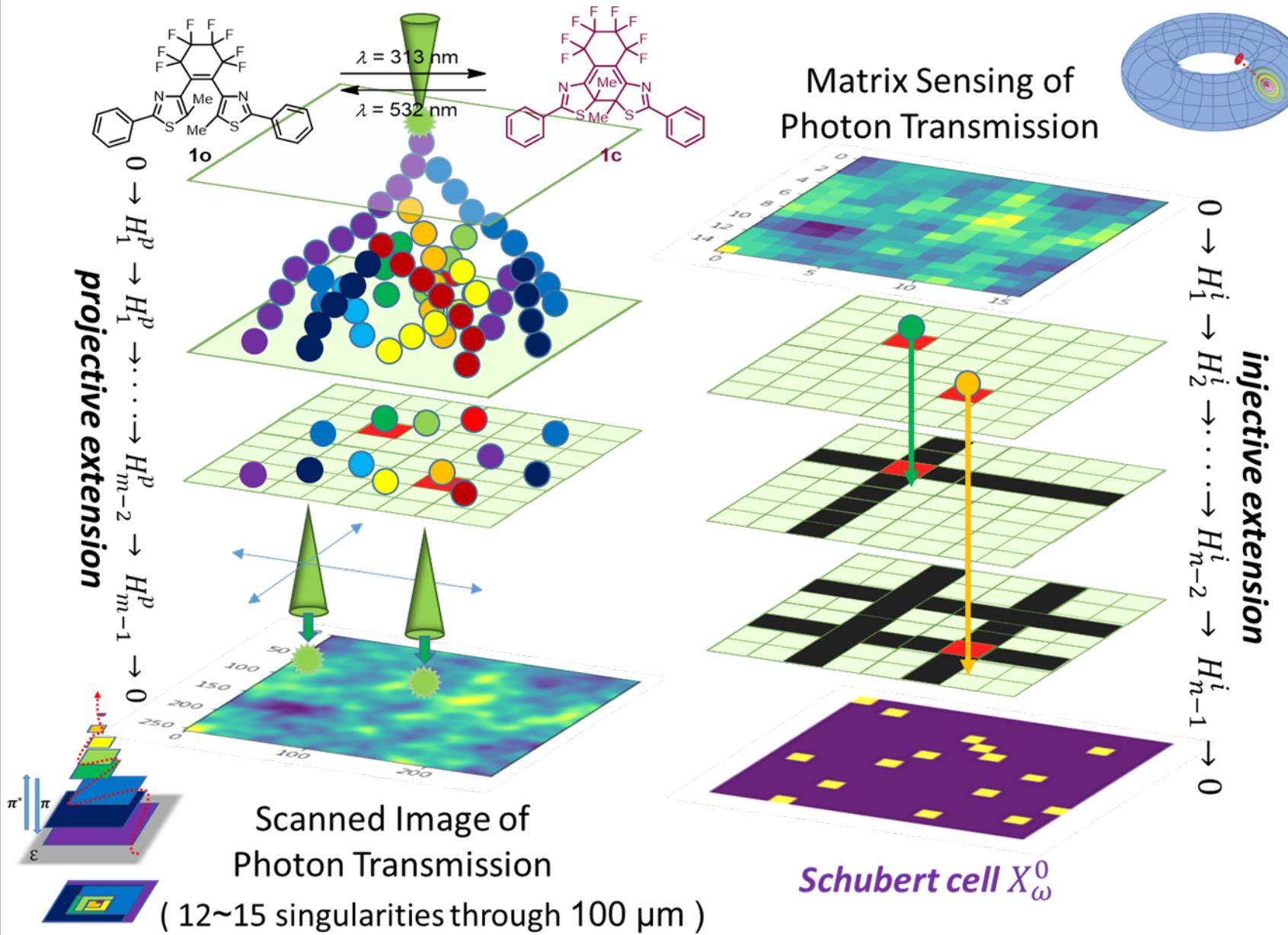


# 近接場光によるフォトクロミック結晶の局所相変化と旗の探索

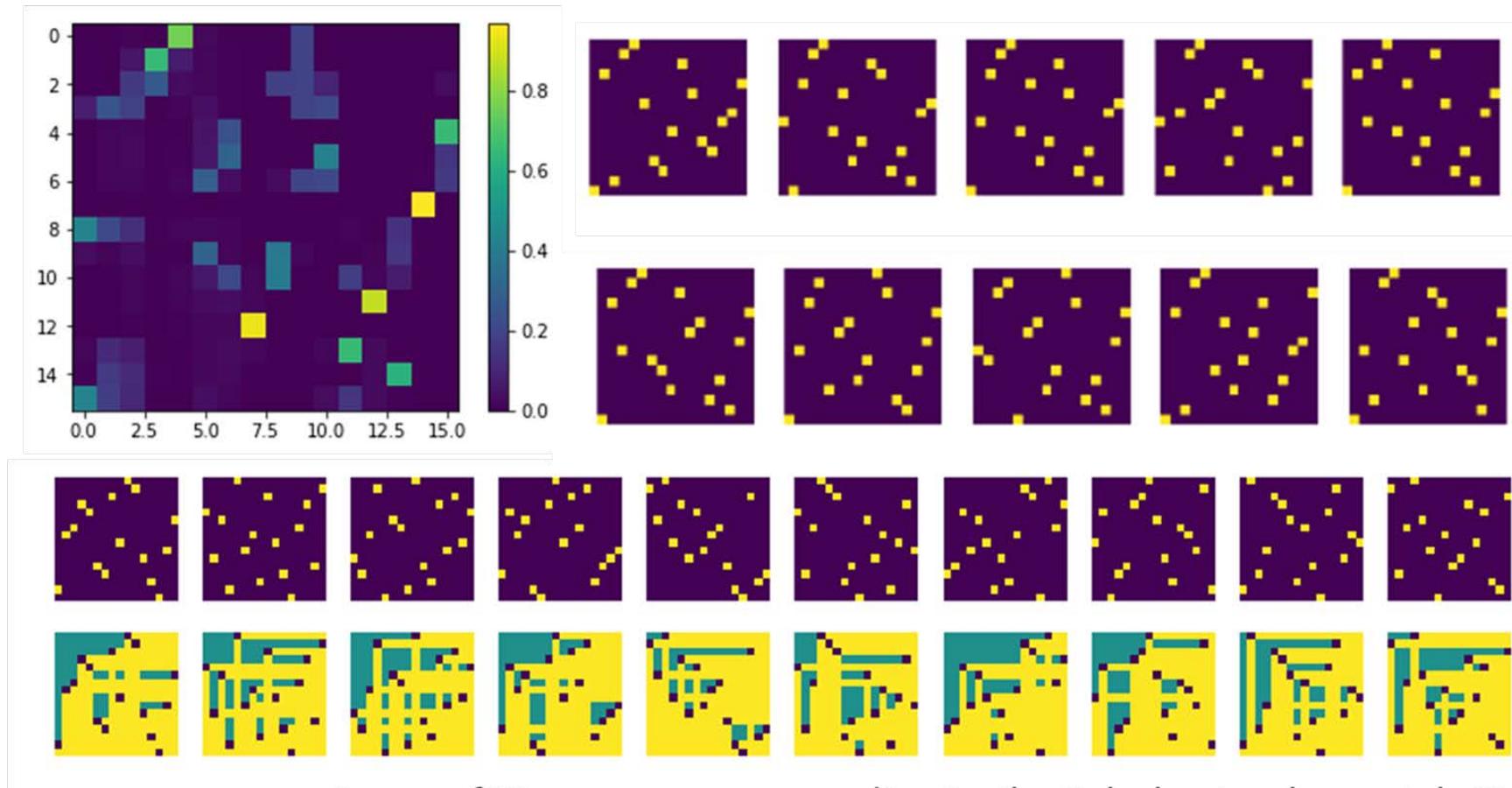
## Realization of Flag Explorer based on photochromic crystal



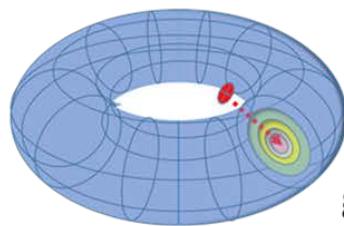
# 「かたさ」から「やわらかさ」を選択する自然知能の創成



# フォトクロミック結晶からの単一光子出力によるシューベルト胞の発生



特異性の指定



Some of Diagrams corresponding to the Schubert polynomials  $\mathfrak{S}_\omega$

$$\mathfrak{S}_\omega = \partial_{\omega^{-1}\omega_0} \mathfrak{S}_{\omega_0} \quad (\partial_\omega \text{ divided differences operator})$$

belonging to a specific 1<sup>st</sup> Chern class  $C_1(\pi^*\mathcal{E})t^{n-1}$

transferrable via automorphic form

generated by stabilized cohomology sequence in photochromic crystal.

(Correlated  $16!/16^2 = 10^{10 \sim 11}$  diagrams out of  $16! = \sim 10^{13}$  diagrams)

$$1^{\text{st}}\text{-Chern class : } C_1(\pi^*\mathcal{E})t^{n-1}$$

# Collaboration with

Kazuharu Uchiyama, Makoto Naruse  
Kiyoshi Kobayashi  
Interdisciplinary  
Graduateschool  
University of  
Yamanashi  
**Tetsuya Inoue**  
YITJC

NICT, U.Tokyo,  
Kazuo Kitahara  
TUS, ICU,  
Kunio Tanabe  
Waseda Univ.,  
**Akihiro Kubota**  
Tama Art Univ.,  
**Masahiro Agu**

Tadashi Ogawa  
Izumi Ojima  
Kyoto Univ.,  
Hayato Saigo  
NIB,  
**Kazuya Okamura**  
**Fuminori Akiba**  
Nagoya Univ.,

Painting by Jonathan Whiston  
Photo by Akihide Saito  
Diagram by Hirolazu Hori  
Directed by Akihiro Kubota

Special thanks to

Prof. **Katsuya Inoue**, Chiral-NaturalPhylosophy Symposium  
and Core-to-Core program.

# 人工知能

JSAI  
一般社団法人  
人工知能学会  
www.jsai.or.jp

卷 5  
人工知能学会  
2018.9



## 特集：「自然界に見いだす数物構造を利用した知的情報処理」

- 特集「自然界に見いだす数物構造を利用した知的情報処理」にあたって .....  
自然知能：基本概念と実現手法 .....
- 自然知能と園論 .....
- サイバー空間とフィジカル空間を癒合するアーメバ計算パラダイム .....  
やわらかい身体のダイナミクスに計算をアウトソースする .....
- 光リザーバコンピューティングの展開 .....
- 光発振器のネットワークを利用した組合せ最適化 .....
- 光を用いた意思決定  
—バンディット問題を光で解く— .....
- コロイド粒子系への自然知能の物理的実装 .....

..... 堀 裕和・成瀬 誠・市瀬 龍太郎 544

..... 堀 裕和 545

..... 西郷 甲矢人 553

..... 青野 真土・鯨井 悠生・野崎 大幹 561

..... 中嶋 浩平 570

..... 菅野 円隆・内田 淳史 577

..... 稲垣 卓弘 586

..... 成瀬 誠・内田 淳史・Huant Serge 592

..... 斎木 敏治 600

## 表紙解説

- 『シュタインズ・ゲート ゼロ』アマデウス—

..... 志倉 千代丸・三宅 陽一郎 691

## 参考図書

イヴァセン, B:層のコホモロジー, 前田博信訳(シュプリンガー・ジャパン, 1997, 丸善出版, 2012).

B. Iversen, "Cohomology of Sheaves", (Springer-Verlag, 1986).

フルトン, W.:代数的位相幾何学入門, 三村護訳(シュプリンガー・ジャパン, 2005, 丸善出版, 2012).

W. Fulton, "Algebraic Topology: A First Course" (Springer, 1995).

小嶋 泉:量子場とミクロマクロ双対性(丸善出版, 2013).

デービス, M.:超準解析, 難波完爾訳(培風館 1982).

M. Davis, "Applied nonstandard analysis", (Dover, 1977).

中村徹:超準解析と物理学(日本評論社, 1998).

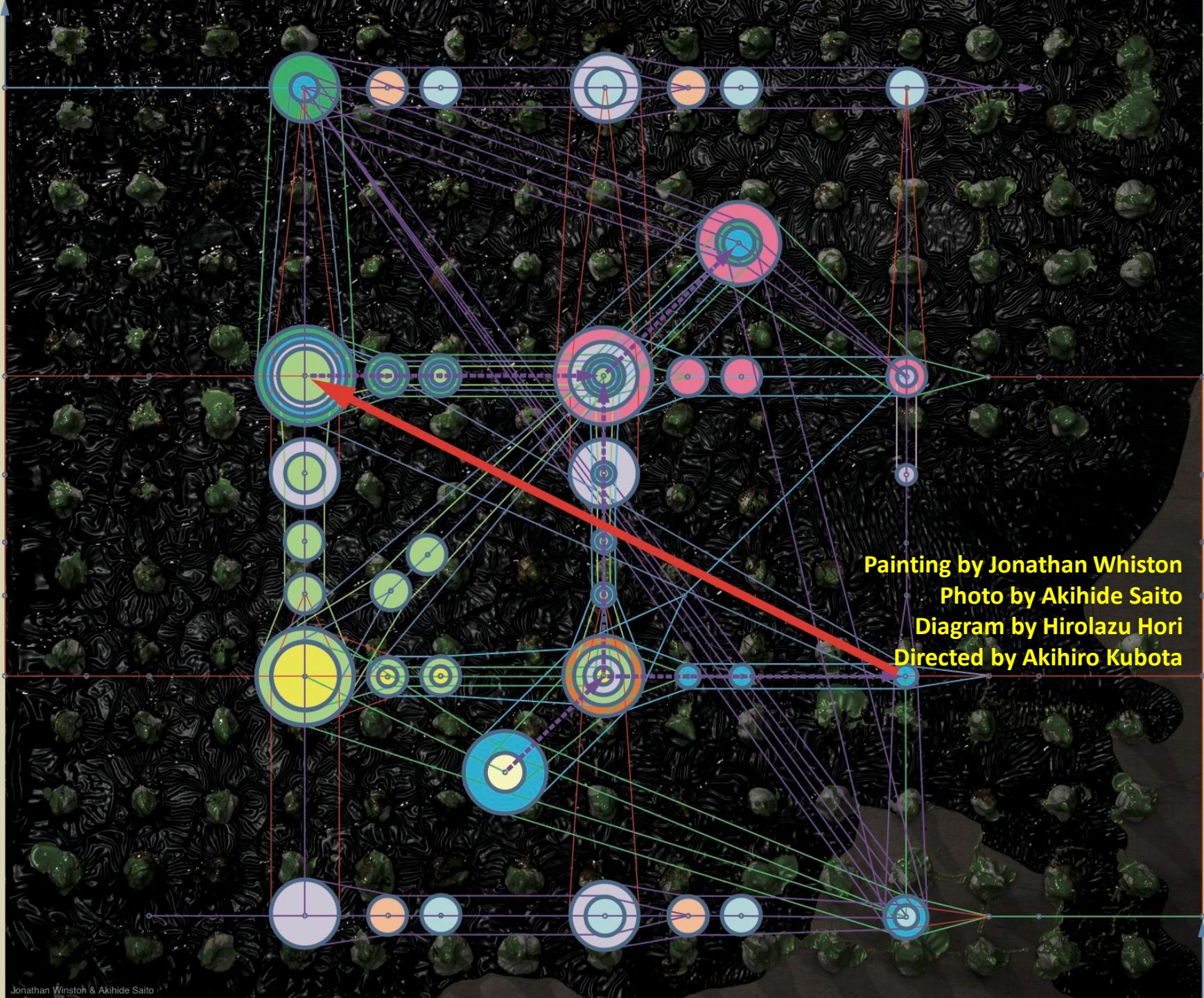
前野 俊昭:Schubert多項式とその仲間たち(数学書房, 2016).

竹内 外史:層・圏・トポス(日本評論社, 1978).

高崎 金久:ツイスターの世界(共立出版, 2005).

西郷 甲矢人:しゃべくり線形代数, 現代数学, 2017年4号より連載中.

西郷 甲矢人, 能美十三: 指数関数物語, (日本評論社, 2018), 付録.



**Painting by Jonathan Whiston  
Photo by Akihide Saito  
Diagram by Hirolazu Hori  
Directed by Akihiro Kubota**