

# 63T 多宇宙研究 —別宇宙に移ることの可能性について—

team 沼本：

沼田 結菜（高2）、栗本 智咲（高2）【神奈川県立横須賀高等学校】

## 1. 目的 多宇宙に行く方法の探求

この世界には私たちがいる宇宙と、別の宇宙が沢山あるとされる[1][2][3][4][5]。その宇宙を見たいので、別の宇宙に行く方法を探求する。

## 2. 調査研究

目的：多宇宙の存在の可能性と、私たちの宇宙の近傍に別宇宙が存在する可能性を確認する。

### (2-1) 多宇宙の存在の可能性

文献[1]によれば、インフレーション初期は量子論的に生成され、同時期に宇宙の構造の種が生まれ、宇宙の中での相転移現象で生成される泡の空間配位によっては、ワームホールで分断・接続され、多宇宙が実現されるとする理論がある。野村氏によれば[2]、永久インフレーションがマルチバース宇宙論と数学的に等価であるとしている。

### (2-2) 量子の現象論と複数宇宙論のつながり

エヴェレットは、量子系の事象の重ね合わせを観測する観測者は、複数の世界(宇宙)の重ね合わせであるとの仮説を示している。[2]

野村も、マクロ世界とミクロ世界の出会いについて、インフレーションで生じる多宇宙は、量子力学の多世界解釈と同じかもしれないと述べている。[2]

高柳氏は、ブラックホールの内部に外部の観測者がアプローチできないという状況は、量子エンタングルメント状態にある量子Aと量子Bにおいて一方にしかアプローチできないという状況（量子デコヒーレンション）と同一であると解釈できないかと述べている。[5]

### (2-3) 多宇宙の数

超弦理論によるマルチバースの考え方によれば、実現可能な宇宙は $10^{500}$ 種類あるとされる[2]。

### (2-4) この宇宙は特別な

現在、この宇宙の真空のエネルギー密度は、真空の量子力学的ゆらぎからの理論的エネルギー密度よりも $10^{120}$ ほど小さいとされる。人類は特別な宇宙で誕生したともいえる。しかし宇宙の種類は $10^{500}$ あり、エネルギー密度の種類 $10^{120}$ と比較すると、この宇宙と似た宇宙の存在は、否定できないと考えられる。

### (2-5) 多宇宙とこの宇宙との距離

ペンローズ図すなわち宇宙膨張を示す光円錐では、泡宇宙が指数関数的に生起している。[2]

野村氏の示したペンローズ図を使ったインフレーションにおけるマルチバースの模式図では、他の泡宇宙とこの宇宙の重なり合いの可能性も示している。[2]これを図1に示す。

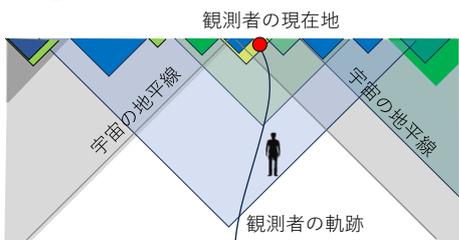


図1 観測できるのは「宇宙の地平」の内側のみ ([2]よりの模写)

### (2-6) 調査研究から見える多宇宙

・(2-1)から(2-5)までを総括すると、宇宙創発に続くインフレーションにより、多宇宙の生成が数学的に確かめられているとされる。

・多宇宙の中に、この宇宙に重なる宇宙もあり得る。

## 3. 課題研究／仮説的推論

目的：この宇宙に重なって存在する宇宙の可能性があると、乗り移る方法を探求する。

### (3-1) 多宇宙との接続方法

この宇宙を宇宙Aとし、これと宇宙Bが重なり合っている場合に、両宇宙をつなぐためには相転移（第1次相転移）が必要となると考える。常温以下での第1次相転移としてBEC（Bose Einstein凝縮）を用いる。

そのためには、マイナス273℃の状況に両者を置くことが必要となる。幸い、私たちの宇宙は現在、マイナス270℃付近まで冷却されている。部分的にBEC温度を得ることは可能と考える。

BEC状態は量子の相転移とされる。他方、宇宙創生も量子の相転移（第1次相転移）により生じた。量子の相転移状態を生成すれば、多宇宙が見える状況になると仮定する。

### (3-2) 宇宙Aから宇宙Bへ乗り移れるか

第1次相転移状態（BEC状態）にある2つの量子は、情報を共有し合う。私たちは、宇宙Aにある物体Aから宇宙Bへ物体Aの情報を送った場合、双方が量子エンタングルメント状態にあれば、宇宙Bに物体Aを物体Bとして転写できるのではないかと考える。

高柳氏が、資料[5]の中で、ブラックホールの外部と内部の間の情報のつながりに、ホログラフィ原理について述べていることから、転写できると想起した。

### (3-3) マイナス273℃からの生還

宇宙Aの私と同一体が宇宙Bに転写できたとして、必要となるのは通常温度までの帰還だが、宇宙Bへの転写の際に、温度回復装置も転写しておく。

## 4. まとめ

- ・多宇宙は存在する可能性がある。
- ・この宇宙と重なる別宇宙が存在する可能性がある。
- ・BEC状況下の量子エンタングルメントの環境は、ブラックホールにおけるホログラフィ理論に通じる点があると、人間Aを別宇宙に転写できると考えた。
- ・[課題1]この宇宙Aと重なる宇宙Bが、同じ物理法則が成り立つか。
- ・[課題2]本研究の結果が、人間Aを宇宙Bへ移動するのではないこと、宇宙Bに人間Aの複製を造ること。

## 参考文献

- [1] ホーキング、ハートホット、佐藤、白水、”ホーキング、最後に語る、” 早川書房、2018
- [2] 野村 “マルチバースと多世界、” 量子宇宙、別冊日経サイエンス、日経サイエンス社、2018、pp.64-82
- [3] 和田、”量子力学の多世界解釈、” Blue Backs、講談社、2024
- [4] ハートル著、牧野訳、”重力、” 日本評論社、2016
- [5] 高柳、”量子エンタングルメントから創発する宇宙、” 共立出版、2020