

回転円盤の円周率についてアインシュタインはどのように考えたか

杉原 桂太 (Keita Sugihara)

南山大学

アインシュタインは重力場で空間が曲がるという着想を回転円盤から得たとされる。本発表では、回転円盤についてのアインシュタインの主張を提示する諸論考を分類し、それぞれが立脚する立場を分析する。

アインシュタインによる特殊相対性理論のローレンツ収縮によれば、運動する物体は収縮して観測される。アインシュタインは、特殊相対性理論を一般相対性理論へと拡張する上で、回転する円盤の円周率は π より大きいと論じた。すなわち、ここではユークリッド幾何学が成り立っていない。アインシュタインが提唱した等価原理によれば、加速度による慣性力と重力は等価であり、回転運動の加速度による慣性力と重力は等価であることになる。ここから、重力によって空間が曲がることになる。

回転円盤の円周率については、アインシュタインと同様に、 π より大きいという指摘がある。同時に、回転円盤の円周率は π より小さいのではないかという主張もあった。今日も、回転円盤の円周率は π より小さいという指摘がある。さらに、回転円盤の円周率は π に等しいのではないか、という疑問が存在する。

本発表では、回転円盤の円周率に関する異なる各見解について、アインシュタインによる主張をどのように捉えているかという点から分析し、回転円盤の円周率をどのように捉えるのが妥当といえるのかについて検討する。

<参考文献>

- (1)アインシュタイン著、金子務訳、2004、『特殊および一般相対性理論について』、白揚社
- (2)アインシュタイン著、矢野健太郎訳、2015、『相対論の意味』、岩波文庫
- (3)Born, M., 1909, “Über die Dynamik des Elektrons in der Kinematik des Relativitätsprinzips”, *Physikalische Zeitschrift* 10, 814-817.
- (4)Einstein, A. 1905, “Zur Elektrodynamik bewegter Körper”, *Annalen der Physik* 17, 891-921.
- (5)Einstein, A., 1912, “Lichtgeschwindigkeit und Statik des Gravitationsfeldes”, *Annalen der Physik* 38, 355-369.
- (6)Einstein, A., 1916, “Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie”, *Annalen der Physik* 49, 769-822.
- (7)Einstein, A., 1919, “93. To Joseoh Petzoldt,” D. K. Buchwald, J. Illy T. Sauer eds. *THE COLLECTED PAPERS OF Albert Einstein VOLUME 9 The Berlin Years: Correspondence, January 1919 - April 1920*, PRINCETON UNIVERSITY PRESS, <https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol9-doc/>, pp.

115-116, 2024年5月13日閲覧.

(8) Einstein, A., 2014, *THE MEANING OF RELATIVITY*, PRINCETON UNIVERSITY PRESS.

(9) 唐木田健一、2015、『ひとりで学べる一般相対性理論』、講談社

(10) Norton, J. Einstein for Everyone,

https://sites.pitt.edu/~jdnorton/teaching/HPS_0410/index.html,

2024年5月13日閲覧.

(11) Petzoldt, J., 1919, “77. From Joseph Petzoldt,” D. K. Buchwald, J. Illy

T. Sauer eds. *THE COLLECTED PAPERS OF Albert Einstein VOLUME 9 The Berlin Years: Correspondence, January 1919 - April 1920*, PRINCETON UNIVERSITY PRESS, <https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol9-doc/>, pp.

115-116, 2024年5月13日閲覧.

(12) Rizzi, G. and M. L. Ruggiero, 2002, “Space Geometry of Rotating Platforms: An Operational Approach” , *Foundations of Physics* 32, 10, 1525-1556.

(13) Stachel, J., 1989, “The Rigidly Rotating Disk as the “Missing Link” in the History of General Relativity” , D. Howard and J. Stachel eds. *EINSTEIN STUDIES VOLUME 1 Einstein and the History of General Relativity*, Birkhäuser, 48-62.

(14) 内井惣七、2004、『アインシュタインの思考をたどる 時空の哲学入門』、ミネルバ書房

(15) 内井惣七、2004、*SPACETIME 2004*,

<http://www1.kcn.ne.jp/%7Eh-uchii/spacetime2004/index.html>、2024年5月13日閲覧