

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 講習会レポート

理学部太郎、物理花子  
学籍番号

2020 年 9 月 24 日

シュレーディンガーは 1927 年に Schrödinger equation

$$i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\psi(\boldsymbol{r},t) = \hat{H}\psi(\boldsymbol{r},t), \quad (1)$$

を考えた。ディラック (P. A. M. Dirac) は 1928 年に Dirac equation [1]

$$i\hbar\gamma^\mu\partial_\mu\psi(x) - mc^2\psi(x) = 0, \quad (2)$$

を考えた。(2) 式は、行列で書くと

$$i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\psi(x) = \begin{pmatrix} mc^2 & i\hbar\boldsymbol{\sigma}\cdot\nabla \\ -i\hbar\boldsymbol{\sigma}\cdot\nabla & -mc^2 \end{pmatrix}\psi(x) \quad (3)$$

と書ける。エネルギー固有値は  $E = \pm\sqrt{m^2c^4 + c^2p^2}$  となり、負のエネルギー状態が出てしまうことに、ディラックは大いに悩んだ。

## 参考文献

[1] P. A. M. Dirac, Proc. Roy. Soc. (London) A **117**, 610 (1928).

[2] M. Ogata, unpublished.