

場の量子論 p197check7.5

谷脇 貞善

2024 年 1 月 16 日

1 本文

$$\mathrm{tr}\{T^a T^b\} = \lambda \delta^{ab} \quad (1)$$

$$\mathrm{tr}\{[T^a, T^b] T^c\} = \mathrm{tr}\{i f^{abd} T^d T^c\} \quad (2)$$

$$= i f^{abd} \lambda \delta^{dc} \quad (3)$$

$$= i \lambda f^{abc} \quad (4)$$

$$f^{abc} = -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{[T^a, T^b] T^c\} \quad (5)$$

$$= -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^a T^b T^c\} + \frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^b T^a T^c\} \quad (6)$$

$$f^{bca} = -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{[T^b, T^c] T^a\} \quad (7)$$

$$= -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^b T^c T^a\} + \frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^c T^b T^a\} \quad (8)$$

$$= -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^a T^b T^c\} + \frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^b T^a T^c\} \quad (9)$$

$$= f^{abc} \quad (10)$$

$$f^{cab} = -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{[T^c, T^a] T^b\} \quad (11)$$

$$= -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^c T^a T^b\} + \frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^a T^c T^b\} \quad (12)$$

$$= -\frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^a T^b T^c\} + \frac{i}{\lambda} \mathrm{tr}\{T^b T^a T^c\} \quad (13)$$

$$= f^{abc} \quad (14)$$

参考文献

- [1] 坂本眞人著「場の量子論-不変性と自由場を中心にして」(裳華房,2014,ISBN9784785325114)