

オポルト クロネッカー



数理科学科 4673

森 雄磨



→ 「整数は神の作ったものだが、他は人間の作ったものである」 (Die ganzen Zahlen hat der liebe Gott gemacht, alles andere ist Menschenwerk.)

1823年 レオポルト クロネッカー

誕生

(1882年) を「美しいが、しかし意味のないものだ。何故なら超越数は存在しないのだから」を提唱

1891年 撃沈

レオポルト・クロネッカー (Leopold Kronecker, 1823年12月7日 - 1891年12月29日) はドイツの数学者である。リーグニッツ(現在のポーランド・レグニツァ Legnica)生まれ。ユダヤ系。

彼は、ヤコビ、ディリクレ、アイゼンシュタイン、クンマーといったドイツの先達の後立って、また、パリ滞在中にエルミートなどの影響によって、群論、モジュラー方程式、代数的整数論、楕円関数、また行列式の理論において大きな業績を残した。クロネッカーの名前は現在でも、クロネッカーのデルタ、クロネッカー積、クロネッカー＝ウェーバーの定理、クロネッカーの青春の夢などに見ることができる

クロネッカーのデルタ (Kronecker delta) とは、集合 T (多くは自然数の部分集合) の元 i, j に対して

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & (i = j) \\ 0 & (i \neq j) \end{cases}$$

という性質を持つ関数 $\delta_{ij} : T \times T \rightarrow \{0, 1\}$ のことをいう。つまり、 $T \times T$ の対角成分の特性関数のことである。名称は、19世紀のドイツの数学者レオポルト・クロネッカーに因む。

アイバーソンの記法を用いると

$$\delta_{ij} = [i = j]$$

単純な記号だが、色々な場面で有用である。例えば、単位行列は (δ_{ij}) と書けたり、 n 次元直交座標の基底ベクトルの内積は、 $(e_i, e_j) = \delta_{ij}$ と書ける。

一般化されたクロネッカーのデルタの定義は

$$\delta_{\nu_1 \dots \nu_p}^{\mu_1 \dots \mu_p} = \begin{cases} +1 & (\text{even}) \\ -1 & (\text{odd}) \\ 0 & (\text{otherwise}) \end{cases}$$

である[1][2]。なお、"even"は $\nu_1 \dots \nu_p$ が全て異なり、かつ、 $\mu_1 \dots \mu_p$ の偶置換の場合を指し、"odd"は $\nu_1 \dots \nu_p$ が全て異なり、かつ、 $\mu_1 \dots \mu_p$ の奇置換の場合を指し、"otherwise"は上記以外のすべての場合を指す。