

2-5-2 統一の具体例

§2-3-2の表2-7で定まる $G_k(i)$ が各理論の \mathcal{V} だと仮定すると、各理論の統一状況は表2-8、表2-9のようになる。この仮定は正しくないが、表2-8、表2-9は、この仮定を外したときの結果を知るための目安となろう。表の読み方としては、例えば表2-9の第8行目を見て、式2-15が成り立つ場合には、場に関して、 $T_{04}(P_1, \dots, P_n; S, U, I, J)$ の下で、 $3 \times \{k\}$ が強統一されており、 $\{i\} \times \{3\}$ が弱統一されているという風に読む。

表2-9で T_{04} 、 T_{24} と T_{05} 、 T_{25} を比較すると、時空点に関して前者では3と{4}が別々に統一されているが、後者では4が統一されている。大雑把に言うと、 T_{04} 、 T_{24} では空間と時間が分離していることになっているが、 T_{05} 、 T_{25} では空間と時間が不可分のものと考えられている。特殊相対性理論以来、四次元時空という言葉が使われるようになったのは、このためだ。

また、表2-9の場の統一の列を見てみると、 T_{04} 、 T_{24} では $3 \times \{1\}$ と $3 \times \{2\}$ が別々に統一されているが、 T_{05} 、 T_{25} では 3×2 が統一されている。大雑把に言うと、 T_{04} 、 T_{24} では電場と磁場が分離していることになっているが、 T_{05} 、 T_{25} では電場と磁場が不可分のものと考えられている。これも特殊相対性理論の効用だ。

T_{04} 、 T_{24} において、場に関して $3 \times \{k\}$ が統一されており、 $\{1\} \times \{k\}$ と $\{2\} \times \{k\}$ と $\{3\} \times \{k\}$ に分離していないことは、三次元ベクトルという概念の有用性の基礎だ。電場の値や磁場の値を三次元ベクトルと呼ぶことがある。ここで言うベクトルは、§1-2-2におけるものと少し違う。§1-2-2でベクトル値関数とかゼロ・ベクトルと言うときのベクトルは数列の別名に過ぎない。テンソルという語についても、§1-2-2でレヴィチヴィタの反対称テンソルと言うときのテンソルは、特別な種類の関数を表すに過ぎないが、同じテンソルという語が、一体性を持つ物理的な実体を指して用いられることも他書ではある。