

## 宇田雄一「古典物理学」

分子の時計値に、 $x(4)$ を加えたものになっている。すなわち、Sの時計は $S \circ tra(x)$ の時計に比べて、 $x(4)$ だけ進んでいる。時計分子の時計値の変化の速さも向きも、Sと $S \circ tra(x)$ で同じになっている。立方格子の用語を使うと、 $\forall z \in \mathbb{Z}(4); S$ の格子軸 $L_{z(2), z(3)}$ と $S \circ tra(\varepsilon z)$ の格子軸 $L_{00}$ は重なっており、 $S$ の $F_{z(1), z(3)}$ と $S \circ tra(\varepsilon z)$ の $F_{00}$ も重なっており、 $S$ の $G_{z(1), z(2)}$ と $S \circ tra(\varepsilon z)$ の $G_{00}$ も重なっている。 $S$ で計っても $S \circ tra(x)$ で計っても、Sと $S \circ tra(x)$ の格子間隔は等しい。 $L_{00}, F_{00}, G_{00}$ 上の格子点の番号付けの向きは、Sと $S \circ tra(x)$ で同じになっている。

## 空間回転

$r \in SO(3)$ とする。 $S \circ rot(r)$ はSで計って立方格子系になっている。 $S \circ rot(r)$ の全ての時計分子は、Sで計って静止している。番号0を持つSの時計分子は、番号0を持つ $S \circ rot(r)$ の時計分子に重なっている。 $S \circ rot(r)$ のどの時計分子の時計値も、それと重なり合っているSの時計分子の時計値に等しい。3の任意の元*i*に対して、番号 $\delta(3, i)$ を持つ $S \circ rot(r)$ の時計分子と、番号 $r(3, i)$ を持つSの時計分子は重なっている。だから、 $r \neq \delta(3, 3)$ の場合には、Sの格子軸の向きと $S \circ rot(r)$ の格子軸の向きが異なる。Sで計っても $S \circ rot(r)$ で計っても、Sの格子間隔と $S \circ rot(r)$ の格子間隔は等しい。感じとしては、Sの格子を形を崩さず(0, 0, 0)のまわりに上手く回転させると、 $S \circ rot(r)$ の格子に重なる。

## ガリレイ変換

$S \circ gal(v)$ は、いつSで計っても立方格子系になっている。 $S \circ gal(v)$ のどの時計分子の速度をいつSで計っても、その値は $-v$ だ。 $S \circ gal(v)$ のどの時計分子も、それと同じ番号を持つSの時計分子に重なる瞬間があり、その時の二つの時計分子の時計値はどちらも0だ。任意の瞬間にについて、 $S \circ gal(v)$ のどの時計分子も、それと重なっているSの時計分子と時計値が等しい。Sで計っても $S \circ gal(v)$ で