

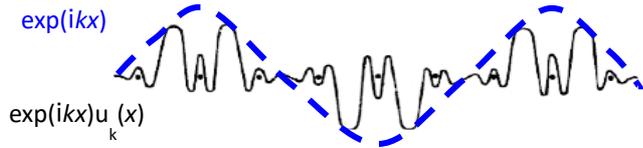
$k$ は $2\pi$ の長さに入る電子波の波数です。固体中電子は、電子波動関数のブロッホ関数  $\exp(i\mathbf{k}\cdot\mathbf{r})u_{\mathbf{k}}(\mathbf{r})$  で表され、格子の周期を持つ関数 $u_{\mathbf{k}}(\mathbf{r})$ を正弦波で波打たせる包絡線となっており、 $k$ はこの波の波長の逆数を示す量です。右図に1次元の場合の  $u_{\mathbf{k}}(x)$ 、 $\exp(ikx)$ 、 $\exp(ikx)u_{\mathbf{k}}(x)$ を示します。

伝導帯の底付近では、有効質量 $m^*$ の電子と考えられ、電子のエネルギー $E$ は電子帯構造で最低部を0にしますと  $E = \hbar^2k^2/2m^*$ と表されます。一方、古典力学では速度を $v$ 、運動量を $p$ とすると  $E = m^*v^2/2 = p^2/2m^*$ となります。この対応関係から  $\hbar k = p$ となり、 $\hbar k$ は電子の運動量になります。よっ

て、横軸 $k$ は電子の運動量と見ればいいです。



価電子帯の頂上付近では上に凸でエネルギーを下向きにとった正孔に対し、電子と同様に $k$ は正孔の運動量と考えればいいです。



(奥山 雅則)