## 低エネルギー低衝突径数のクーロン散乱の電子の波跡と古典軌道 Wavelet trjectory and classical orbit of an electron in the Coulomb scattering for low energy with low impact parameter

○ 西山善郎<sup>1</sup>、但馬文昭<sup>1</sup>(1. 横国大教)

<sup>O</sup>Yoshio Nishiyama<sup>1</sup>, Fumiaki Tajima<sup>1</sup> (1. Yokohama Nat'l Univ. Ed.)

## E-mail: nisiyama@ynu.ac.jp

波動光学の波跡と光線の関係[1]を電子のクーロン散乱の波跡と古典軌道に応用する。球面座標で の表題の波動関数は分離実定数  $E, \nu$ を使ってよく知られた形  $e^{-iEt/\hbar}R(r, E, \nu)Y_{\nu}(\theta)$  に書ける。 波跡はこれらの波動関数から [1] に倣って導く。結果を纏めると、波跡は E,v+1/2 で、古典軌道 は  $E, ks, k = \sqrt{2mE}/\hbar, s:$ 衝突径数で決まる。m:電子質量、ks は角運動量。 $v + 1/2 \gg 0$  で  $ks \gg 0$ である場合はそれぞれの波跡と古典軌道は略一致している。核電荷Z=6による散乱電子のv=0 の波跡のエネルギー E による違いは図 1a に、エネルギ E = 1keV の電子の波跡の散乱角 (1)の ν+1/2による変化と古典軌道の散乱角のksによる変化を図1bに示す。

$$\theta_{\rm sc}(v) \approx -2\Im\psi\left(1+v+i\frac{Ze^2}{\hbar c}\sqrt{\frac{mc^2}{2E}}\right), \quad \Im:虚部, \psi: プサイ関数.$$
(1)

図1の結果から入射束内の限界散乱角  $|\theta_{sc}(v=0)|$ はエネルギーが小さくなるほど  $\pi$  に近づく。こ れは超低加速電圧 SEM による極表面観察 [2,3] の新しい解析に寄与する。



(a) Wavelet trajectories of v = 0 with energy between 50eV and 2000eV.

classical orbit.

Fig. 1: Scattering trajectories of v = 0 for various energies and scattering angles vs angular momentum

[1] 西山、但馬、応用物理学会春季学術講演会、16p-P10-2(2017) [2]Applications notes, JEOL (2018). https://www.jeol.co.jp/applications/detail/811.html [3]Some thoughts on low kV imaging, Technical note JEOL USA (2018). https://www.jeolusa.com/RESOURCES/Electron-Optics/Documents-Downloads