

29 p S F-14 クーロン場中の荷電粒子の特殊相対論的運動方程式に対する新しい解

宇田英才教室 教室主 宇田雄一  
New Solution of Special Relativistic Equation of Motion of  
a Charged Particle in Coulomb Field  
Uda's School of Special  
Education for the Gifted Yuichi Uda

静止した原点から逆二乗引力のみを受けつつ運動する質点に対する非相対論的運動方程式の解は、その粒子の角運動量が0でない場合には決してその粒子が原点に到達する事がない事を意味するものである、という事は周知の事実である。同じ力を受けつつ運動する粒子に対する特殊相対論的運動方程式の解の中には、粒子が原点を含む平面内でほとんど楕円に近い軌道を描きながら運動するが軌道は完全な楕円ではなく軌道を近似する楕円が時間と共に歳差運動する事を意味する解が存在する事も周知の事実である。この様に従来は、逆二乗引力のみを受ける質点に対する特殊相対論的効果は楕円軌道を歳差運動させる事だと考えられて来た。それ以上の効果を指摘する主張に私はまだ出会った事がない。ところが私が綿密に調べてみると、逆二乗引力のみを受ける質点の運動に現れる定性的な特殊相対論的効果は、それだけではない事が判明した。すなわち、角運動量が0ではないにも関わらず有限の時間で原点に到達する運動を表す解を発見してしまったのだ。この解の表す運動には顕著な特徴がある。まず第一の特徴は、この運動では、質点が原点に到達するまでの時間が有限である、という点だ。第二の特徴は、この運動では、質点が原点に近付くときに質点の速さが限りなく光速に近付く、という点だ。第三の特徴は、この運動では、質点が原点に近付き質点の速さが限りなく光速に近付くにつれて質点の角速度が無限に大きく成る、という点だ。これが最後の特徴である。この最後の特徴があるために、質点の今問題にしている運動をイメージする事が出来ない。さて、クーロン場中の荷電粒子の運動を正確に調べるには、荷電粒子に働くクーロン力（逆二乗力）だけでなく、荷電粒子自身が作り出した電磁場からその粒子が受ける自己力まで考えに入れなければならない。従って、今回の発表の意味するところは、例えば水素原子に対して古典電気力学を適用したときに厳密には如何なる結論が導き出されるのか、といったものではなく、特殊相対論的効果を考えに入れればラディエーション・ダンピングを考えに入れなくても電子の原子核への落下は起こり得るという事。