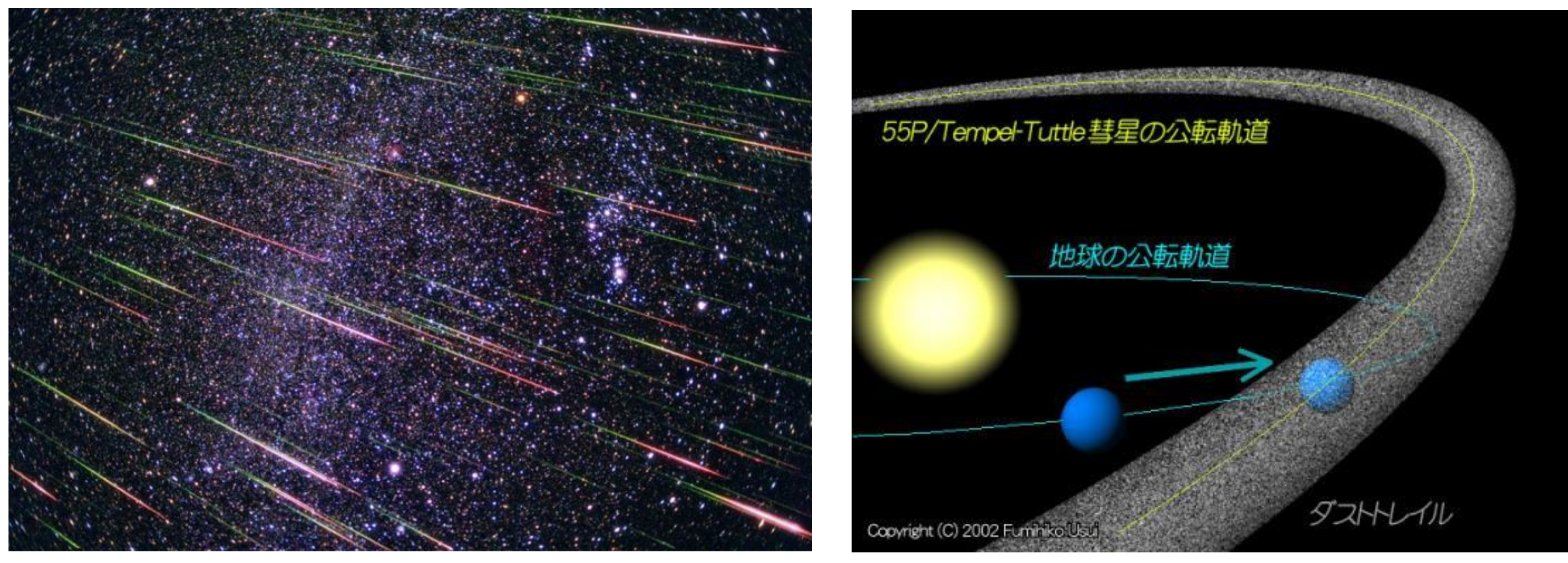


概要・目的

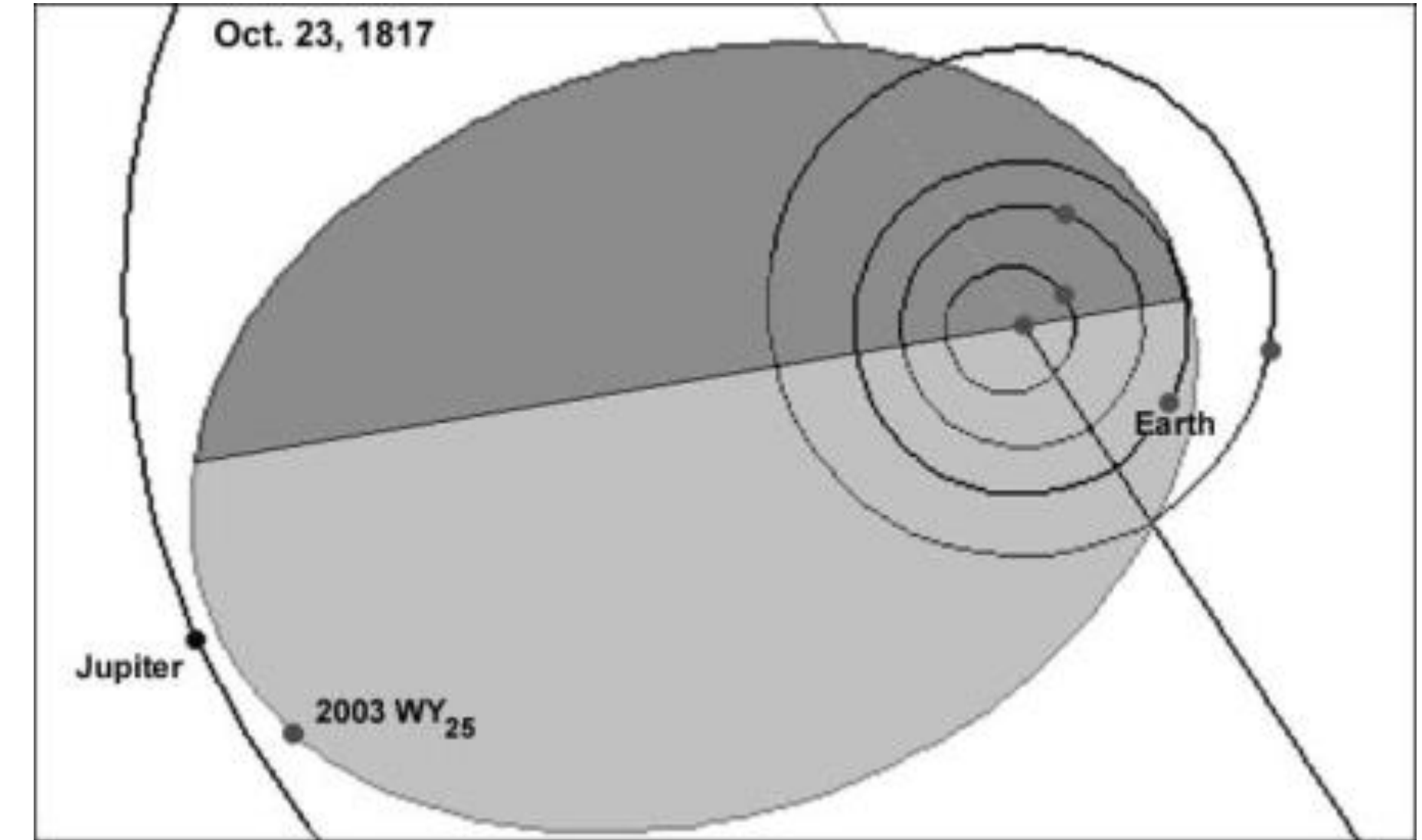
流星という現象は、彗星や小惑星から放出されたダストが地球の軌道が交差した時に発生するプラズマ発光現象のことである。また、母天体である彗星が回帰した際に、ガスとともに放出されたダストは、彗星との相対速度により次第に拡散していった結果、母天体の軌道に沿ったダストトレイルが形成される。このダストトレイルと地球が遭遇する際に発生するのが、流星群である。彗星からの放出ダストのケプラー軌道を計算し、地球軌道との交差条件を考慮することによって、流星群の発生を予測することが可能となる。

本研究の目的は、特定の彗星に対して、ダストトレイルの力学進化計算を惑星摂を考慮して行うことである。



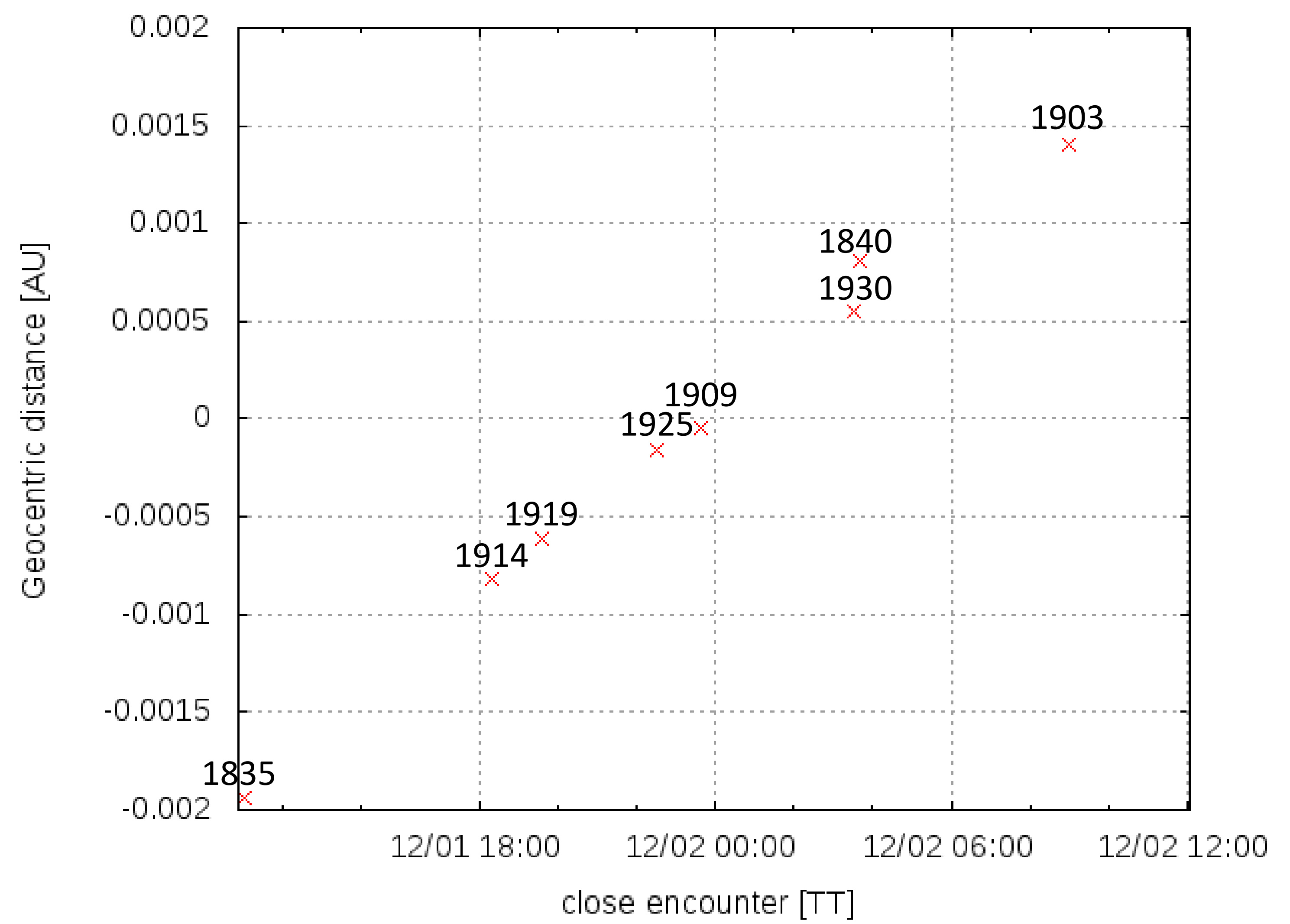
289P Blanpain の軌道要素

| | |
|-------|---------------|
| 軌道長半径 | 3.04802 (AU) |
| 近日点距離 | 0.961091 (AU) |
| 遠日点距離 | 5.13495 (AU) |
| 離心率 | 0.6846837 |
| 公転周期 | 5.32 (年) |
| 軌道傾斜角 | 5.90042 (度) |
| 近日点引数 | 9.82480 (度) |
| 昇交点黄経 | 68.94568 (度) |
| 平均近点角 | 286.43638 (度) |



計算結果及び考察

1次元の軌道計算の結果より、ブランパン彗星より発生するダストトレイルは、地球時(TT)において12月1日から2日にかけて地球に対して接近することが判明した。また、2014年12月2日午前0時頃(世界時)に、ダストトレイルが地球軌道に対して0.00004天文単位(月平均距離の約1/60)と極めて接近するため、大規模な流星群が発生することを、予報することが出来る。



| n | perihelion passage | v (m/s) | close encounter (TT) | distance (AU) |
|-----------|----------------------|---------------|--------------------------|------------------|
| 16 | 1930/05/29.85 | -2.942 | 2014/12/02 03h30m | +0.000548 |
| 17 | 1925/03/05.74 | -2.337 | 2014/12/01 22h31m | -0.000160 |
| 18 | 1919/12/09.04 | -1.982 | 2014/12/01 19h37m | -0.000608 |
| 19 | 1914/09/06.84 | -1.247 | 2014/12/01 18h20m | -0.000821 |
| 19 | 1909/03/26.45 | -1.745 | 2014/12/01 23h38m | -0.000043 |
| 20 | 1903/09/30.40 | -2.443 | 2014/12/02 09h00m | +0.001401 |
| 34 | 1840/07/09.33 | -3.665 | 2014/12/02 03h39m | +0.000806 |
| 35 | 1835/05/17.97 | -0.673 | 2014/12/01 12h02m | -0.001938 |

※TT(地球時: ジオイドを考慮した地球表面での座標時)
TT = TAI(国際原子時) + 32.184秒

Dust Trailの軌道計算

ダストトレイルの計算をする際には考慮しなくてはならないのは、太陽・惑星・準惑星・月の重力による摂動である。基本的に、太陽重力だけが働く2体問題として考えると、相対運動の効果により、母天体の前後に長く伸びたダストトレイルが形成される。また、母天体が太陽に回帰する度に大量のダストが放出され、新たなダストトレイルが形成される。更に惑星・準惑星・月による重力摂動を受けることで、母天体彗星およびダストトレイルの軌道は複雑に進化する。惑星・準惑星・月の位置は、NASA/JPL (D406) を使用し、重力摂動を考慮している。

ダストトレイルの軌道計算は、母天体である彗星の軌道要素を用いて行う。母天体の彗星が回帰した、それぞれの年に放出されたダストが地球に近接遭遇した際のx(進行方向)-y(動径方向)軸方向の距離を算出する2次元計算。回帰を挟んで前後500日の間において、50日おきに放出速度を算出する3次元計算。3次元計算の結果を用いてx-y軸方向の値の他にz軸方向の値を算出する4次元計算。以上の結果でもって、地球に対して、ダストトレイルが近接遭遇する時刻から流星群の予報を行う。

本研究では、289P Blanpain(ブランパン彗星)のダストトレイルの軌道計算と付随する「ほうおう座流星群(Phenicids)」の予報を行う。

研究対象

・ほうおう座流星群

「ほうおう座流星群」は、1956年に南極へ向かう南極観測船宗谷に乗船中の第1次南極越冬隊によって、1時間あたり500個の流星雨が観測された「幻の流星群」である。

・ブランパン彗星

近日点が地球軌道、遠日点が木星軌道とほぼ接しているブランパン彗星は、地球・火星・木星と近接遭遇する確率が高い。2014年8月28日に近日点通過し、年末の12月に流星群が出現することが期待されている。

まとめ

- ・289P/Blanpainブランパン彗星が過去に形成したダストトレイルの力学進化計算により「ほうおう座流星群」の出現予報を行うことが出来た。
- ・2014年の12月2日午前0時頃にブランパン彗星の1909年に形成されたダストトレイルが近接遭遇するため、「ほうおう座流星群」が大発生することが予想される。