

流星群の速度決定の一方法 (1)

會員 小横孝二郎

流星群の速度は一般にこれに屬する流星を同時觀測から決定するか、又は流星群の出現程度の週期を觀測から定めて間接に決定する以外にない。前者は比較的容易に行はれることであるが、繼續時間の測定に於て充分な精度が得られぬ憾みがある。又大氣に深く突入するに従ひ減速も行はれる爲、寫眞術の應用による器械的測定が行はれぬ限り其の結果は充分信賴するに足るものが出てこない。後者は長期の觀測が必要であり、又この出現程度を比較する爲には結果の充分なる檢討が必要である。

自分は嘗て微光流星が問題になつてゐた頃、其の確實性を認める爲に、時間を隔てゝ得られた輻射點の間から天頂引力の影響を検出し得べきや否やについて意見を述べた事があつた(天界149號353頁)。又その頃流星群の輻射點が一般に東方に移動をすることから、その移動量を觀測から定め得るならば間接に流星群の速度が決定し得べきものであらうことを考へて見たこともあつた。これ等はいづれも微光流星の觀測が輻射點の位置をかなり詳しく決定し得べき事を條件として解決さるべきものであるが、その觀測自身に幾分の疑問を残したまゝ月日はすぎ、流星群速度の間接的決定方法の具體化に至らずしてそのまゝになつてゐた。

其の後、偶々昨年の初めニユージーランドのマキントシュが流星輻射點の觀測を基として流星群の速度を決定する方法を發表したので、(M. N. Vol. 96, No. 7) これに基いて其の概要を述べ、併せて其の適用を示したいと思ふ。この方法はすでに氏によつて1930年頃に思ひつかれた由であるが、又一面露國タシケントに於て活躍されてゐた故マルチエフも同様な方法を研究し發表されてゐる。(Publication Tashkent Astronomical Observatory, 4, 2, 3, 1933.)

流星が地球に向つて飛來する場合、その進行方向は地球引力のはたらきによつて一般に少しだけ偏る。この偏りは、流星の突入方向(即ち流星輻射點)

を天頂に近からしめる様にはたらくので天頂引力 Zenith Attraction と稱する。観測によつて決定される輻射點はこの影響によつて、實際の輻射點（地球引力を無しとした場合の流星進行の方向）の天頂距離より幾分小である。この偏りの量は輻射點の天頂距離と流星固有の速度の二變數の函數として示される。ところがこの關係に於て偏りの量（天頂變位）及び流星速度は何れも未知數である爲それを單一の觀測から決定することは出来ない。こゝに適當にはなれた地點に於て同時に同一の流星群の輻射點を正確に決定するならば、2個の關係式よりして速度を決定する操作が生ずるのである。

適當なる地點とは同時に觀測される輻射點の天頂距離に大なる差のある程よい。出來得るならば日本と濠洲又はニュージーランドの如く同經度の南北兩地點をえらぶのがよい。一方では天頂附近に、他の一方では地平に近く輻射點を觀測するか、又は一方では天頂より北へ一方では天頂より南へ輻射點を見られる様な兩地點を選定するのが最も好都合である。

先づ V を流星固有の地心速度、 VP を地球引力によつて攝動を受けたる地心速度、 Z は觀測輻射點の天頂距離、 ΔZ は天頂引力による變位量とすれば次の關係がある。

$$\tan \frac{1}{2} \Delta Z = \frac{VP - V}{VP + V} \tan \frac{1}{2} Z^* \dots\dots\dots (1)$$

今、地球上南北兩地點で流星輻射點が決定されたものとし、上記の式中兩地點に於ける夫々の量を $Z_n, Z_s, \Delta Z_n, \Delta Z_s$ であらはさば

$$\tan \frac{1}{2} \Delta Z_n = \frac{VP - V}{VP + V} \tan \frac{1}{2} Z_n \dots\dots\dots (2)$$

$$\tan \frac{1}{2} \Delta Z_s = \frac{VP - V}{VP + V} \tan \frac{1}{2} Z_s \dots\dots\dots (3)$$

なる2個の關係が得られる。(2)及び(3)に於て $\frac{VP - V}{VP + V}$ の量は元來或る同一の流星群では觀測者の位置如何に拘らず一定のものである。

今こゝに

$$\tan \frac{1}{2} \pi = \frac{VP - V}{VP + V} \dots\dots\dots (4)$$

と置けば、 π は地平上に於ける輻射點の天頂への變位量を示すことは明らかである。(即ち(2)に於て $Z = 90$ と置けば $\tan \frac{1}{2} Z = 1$ となるから)

* 拙著「流星の研究」304頁、天界8卷89號「流星軌道の計算法」345頁參照。

第 1 表 (天頂距離の結合値)

| | 0° | 5° | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° | 35° | 40° | 45° | 50° | 55° | 60° | 65° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 30 | 50 | 80 | 110 | 140 | 160 | 190 | 220 | 24 | 0 | 28 | 0 | 30 | 0 | 34 | 0 | 38 | 0 | 42 | 0 | 46 | 0 | 50 | 0 | 55 | 1 | 0 | | | |
| 2 | 0 | 0 | 50 | 100 | 160 | 210 | 260 | 320 | 380 | 440 | 49 | 0 | 56 | 1 | 2 | 1 | 9 | 1 | 16 | 1 | 42 | 1 | 32 | 1 | 40 | 1 | 50 | 2 | 0 | | | |
| 3 | 0 | 0 | 70 | 160 | 230 | 320 | 400 | 480 | 571 | 41 | 14 | 1 | 24 | 1 | 34 | 1 | 44 | 1 | 54 | 2 | 6 | 2 | 18 | 2 | 31 | 2 | 45 | 3 | 0 | | | |
| 4 | 0 | 0 | 100 | 210 | 320 | 440 | 531 | 41 | 151 | 261 | 38 | 1 | 52 | 2 | 4 | 2 | 18 | 2 | 32 | 2 | 48 | 3 | 4 | 3 | 20 | 3 | 40 | 4 | 0 | | | |
| 5 | 0 | 0 | 130 | 260 | 390 | 531 | 31 | 201 | 341 | 492 | 4 | 2 | 20 | 2 | 36 | 2 | 53 | 3 | 11 | 3 | 30 | 3 | 50 | 4 | 11 | 4 | 35 | 5 | 0 | | | |
| 6 | 0 | 0 | 160 | 320 | 471 | 31 | 201 | 371 | 542 | 112 | 29 | 2 | 48 | 3 | 8 | 3 | 28 | 3 | 50 | 4 | 12 | 4 | 36 | 5 | 2 | 5 | 30 | 6 | 0 | | | |
| 7 | 0 | 0 | 180 | 360 | 551 | 141 | 331 | 532 | 122 | 322 | 54 | 3 | 16 | 3 | 39 | 4 | 2 | 4 | 28 | 4 | 54 | 5 | 22 | 5 | 52 | 6 | 25 | 7 | 0 | | | |
| 8 | 0 | 0 | 210 | 421 | 41 | 251 | 472 | 82 | 322 | 543 | 20 | 3 | 44 | 4 | 10 | 4 | 38 | 5 | 6 | 5 | 36 | 6 | 9 | 6 | 43 | 7 | 20 | 8 | 0 | | | |
| 9 | 0 | 0 | 240 | 471 | 111 | 352 | 02 | 252 | 503 | 173 | 44 | 4 | 12 | 4 | 42 | 5 | 12 | 5 | 44 | 6 | 19 | 6 | 55 | 7 | 33 | 8 | 15 | 9 | 0 | | | |
| 10 | 0 | 0 | 260 | 531 | 191 | 462 | 142 | 413 | 103 | 394 | 9 | 4 | 40 | 5 | 13 | 5 | 47 | 6 | 23 | 7 | 1 | 7 | 41 | 8 | 24 | 9 | 10 | 10 | 0 | | | |
| 11 | 0 | 0 | 290 | 581 | 271 | 562 | 262 | 573 | 294 | 1 | 4 | 34 | 5 | 10 | 5 | 44 | 6 | 22 | 7 | 1 | 7 | 43 | 8 | 27 | 9 | 14 | 10 | 11 | 0 | | | |
| 12 | 0 | 0 | 321 | 41 | 352 | 82 | 403 | 143 | 444 | 234 | 56 | 5 | 36 | 6 | 16 | 6 | 57 | 7 | 39 | 8 | 25 | 9 | 13 | 10 | 5 | 11 | 0 | 12 | 0 | | | |
| 13 | 0 | 0 | 341 | 81 | 422 | 182 | 543 | 304 | 74 | 465 | 24 | 6 | 5 | 6 | 48 | 7 | 32 | 8 | 18 | 9 | 8 | 10 | 0 | 10 | 56 | 11 | 56 | 13 | 0 | | | |
| 14 | 0 | 0 | 361 | 141 | 502 | 283 | 63 | 464 | 265 | 75 | 49 | 6 | 33 | 7 | 19 | 8 | 6 | 57 | 9 | 50 | 10 | 46 | 11 | 46 | 12 | 50 | 14 | 0 | | | | |
| 15 | 0 | 0 | 391 | 191 | 592 | 393 | 204 | 24 | 465 | 306 | 14 | 7 | 2 | 7 | 51 | 8 | 42 | 9 | 36 | 10 | 32 | 11 | 32 | 12 | 36 | 13 | 46 | 15 | 0 | | | |
| 16 | 0 | 0 | 421 | 242 | 82 | 503 | 344 | 185 | 45 | 516 | 40 | 7 | 30 | 8 | 22 | 9 | 17 | 10 | 14 | 11 | 14 | 12 | 18 | 13 | 26 | 14 | 40 | 16 | 0 | | | |
| 17 | 0 | 0 | 451 | 302 | 163 | 03 | 484 | 365 | 246 | 147 | 5 | 7 | 59 | 8 | 54 | 9 | 52 | 10 | 52 | 11 | 56 | 13 | 5 | 14 | 18 | 15 | 36 | 17 | 0 | | | |
| 18 | 0 | 0 | 471 | 352 | 243 | 124 | 04 | 525 | 436 | 367 | 30 | 8 | 27 | 9 | 26 | 10 | 27 | 11 | 32 | 12 | 40 | 13 | 52 | 15 | 8 | 16 | 32 | 18 | 0 | | | |
| 19 | 0 | 0 | 501 | 402 | 323 | 224 | 145 | 86 | 36 | 587 | 56 | 8 | 56 | 9 | 58 | 11 | 2 | 12 | 10 | 13 | 22 | 14 | 38 | 15 | 59 | 17 | 26 | 19 | 0 | | | |
| 20 | 0 | 0 | 521 | 462 | 403 | 354 | 285 | 246 | 227 | 218 | 21 | 9 | 24 | 10 | 30 | 11 | 38 | 12 | 48 | 14 | 4 | 15 | 24 | 16 | 50 | 18 | 22 | 20 | 0 | | | |
| 21 | 0 | 0 | 541 | 502 | 483 | 464 | 425 | 406 | 417 | 438 | 47 | 9 | 52 | 11 | 2 | 12 | 13 | 13 | 28 | 14 | 48 | 16 | 12 | 17 | 41 | 19 | 18 | 21 | 0 | | | |
| 22 | 0 | 0 | 01 | 01 | 562 | 563 | 564 | 565 | 577 | 1 | 8 | 5 | 9 | 12 | 10 | 22 | 11 | 33 | 12 | 48 | 14 | 8 | 15 | 30 | 16 | 58 | 18 | 32 | 20 | 12 | 22 | 0 |

第1表は二地点の観測輻射點の天頂距離から π を見出す爲の表である。先づ南北兩地点に於て夫々同じ日に(出來得れば同一時刻に)見かけの輻射點が決定されたものとする。二地点に於ける輻射點の天頂距離の結合値は直ちに計算される。この兩天頂距離の結合値によつて第1表の行のうちに、兩輻射點の變位量を見出し、左側に對應する π の値を引くのである。この場合二つの観測輻射點が兩者とも子午線上又は近傍にあるとすれば、變位の量は赤緯の差に相當するわけである。(つゞく)