

ホフマイスタ氏の流星論について

百 濟 敦 猷

流星の發光につき E. Öpik 氏 (AN 235, 265) が Hoffmeister 氏の説に對して意見を述べたのに對し、ホフマイスタ氏は誤解された點を辯解し、又、二、三 Öpik 氏の論に批評を與へて居る。(C. Hoffmeister: Zur physikalischen Theorie der Sternschnuppen. A. N. 5761) 稍、くどくどしい論説だが、第三者が聞くと、参考になる點もある。

1. 2. 今、 I を流星の平均光度 *mittlere Helligkeit*, v を速度 *Geschwindigkeit*, m を質量 *Masse* として、ホフマイスタ氏の説を Öpik 氏が

$$I = f(v) \cdot \phi(m)$$

なる形へ、 $f(v) = \text{const.}$ と假定したのと同じになると云つたのは誤解で、ホフマイスタ氏はもつと一般的に p 即ち空氣の密度 *Luftdichte* も考へて

$$I = f(v) \cdot \phi(m) \cdot \psi(p)$$

としたこと、しかも、實際には、次の通り考へたと云ふ：

絶對光度 *absolute Helligkeit* に對し、 $\frac{dE}{dt}$ (エネルギー *Energie* 變化を示す) の定つた値は (i) 流星の運動のエネルギー *kinetische Energie*, 即ち $m=1$ の時は v と、(ii) 大氣中に在る時の抵抗、即ち空氣密度 p とに關係する。

しかるに流星體に押された空氣部の密度 δ は、溫度、從て光度 I を定めるから、 $m=1$ の時、或る定つた値 I_0 は、或る一つの δ_0 に對應する。故に $m=1$ と考へて、次の如く書ける。

$$I = x(\delta) = f(v) \cdot \psi(p)$$

δ が或る値 (從て $m=1$ の時は一定値 $\text{const. } \delta_0$) に達すれば、或る最初の光度 *Anfangs-helligkeit* I_0 になると云ふ考へから、著者の假定は “Das Meteor der Masse 1 erreiche eine bestimmte absolute Helligkeit I_0 , wenn das Produkt $f(v) \cdot \psi(p)$ einen bestimmten Wert annimmt” 若しも相乗積 $f(v) \cdot \psi(p)$ が一定の値を採れば、單位質量の流星は一定の絶對光度 I_0 に達する。即ち $f(v) = \text{const.}$ としたのではない。

Öpik 氏の假定は、ホフマイスタ氏の此説で、 $\psi(p) = \text{const.}$ なる場合、凡ての流星は同じ高で光り、其の軌道に沿ては空氣密度一定と見なした場合で、正しくない。ホフマイスタ氏の所謂 *Anfangs-helligkeit* (最初の光度) は溫度が昇り、エネルギー *Energie* が増すのと、輻射 *Strahlung* で失ふのと、平衡した時の絶對光度 *absolute Helligkeit* で、流星が此時光り出したのではなく、既に發光して居る場合もあらう。此點、ホフマイスタ氏の用語は不明瞭であつた

ことを述べて居る。

3. 4. Öpik 氏は輻射 Strahlung に變つたエネルギー E と、運動のエネルギー K との比は、凡そ一定で、 $\frac{E}{K}=0.1$ から、平均で 0.3 と置いて、 $v < 18 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ の時は $E > K$ となることを見出したが、ホフマイスタ氏の考では $E = \text{const.}$ となる、これは同じ質量を蒸發するのに同じエネルギーを使ふと云ふ假定による。が、勿論 v が小さくなれば光るのは止むので、どこ迄も $E = \text{const.}$ 一定を延長 extrapolate して解釋してもらつては不可であると、ことわつて居る。

$K = \frac{1}{2}mv^2$ が 0 になるのは $m \rightarrow 0$ (普通の流星) か、 $v \rightarrow 0$ (隕石落下) か、又は m, v 共に $\rightarrow 0$ になるかの 3 つであるが、先づ興味のある第一の場合を考へ、一體、流星の飛行中に、 K のどれだけの部分が失はれるか？ 勿論、理論上、軌道の最後は $m \rightarrow 0$ 、及び $K = 0$ とすべきだが、ホフマイスタ氏は、全軌道上、凡そ $m=1$ と假定し、或る一例の流星 ($v=56 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$) では、初め $K=3136.0$ 、終りに $K=2959.4$ 、消失の時は 176.6 (數字はたゞ相對的のもの Relativzahlen)、又 Öpik 氏の一例 ($v=10 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$) から、之れ等を夫れ々々 100.0, 0.0, 100.0 と出して、 K が小なる程、 $m=1$ の流星の蒸發に使はれたエネルギーの割合多く、従つて輻射に變つた割合も大きいこととなり、 $\frac{E}{K} = \text{const.}$ なる Öpik 氏の假定にそむく。むしろホフマイスタ氏の假定 $E = \text{const.}$ の方がましらしいことを示して居る。

Öpik 氏の考へ方で、 $I = f(v) \cdot \phi(m)$ とすると、空氣密度に直接は無關係となり、眞空中でも發光することになる。此の數式は、抵抗物質中にのみ適用すべき式である。

5. 流星の光度曲線 Lichtkurve は、我々には面白い問題であるが、Öpik 氏 (Publ. Tartu, 25, I, p. 36) と Hoffmeister 氏 (AN 221, 363—) とが、或る假定の下に出したものは、互に大に違ふ。前者は、光度が、初め急昇し、飛行軌道の右邊で極大 Maximum となり、又、次第に下るが、後者の曲線 Kurve は、増光ゆるやかで、中頃に極大 Maximum になる。

此兩曲線の何れが妥當か、著者ホフマイスタ氏は本論文で、Sonneberg 天文臺で觀測したものと比較をして居る。尤も、觀測から實際の光度曲線を出すのは困難であるが、發光點を起點として、道筋の長さを $\frac{1}{10}$ 毎に分け、どこで極大になるかを求め、はつきり分らぬ多くの場合では、凡そ光の極大である邊の $\frac{1}{10}$ 目毎を、凡て極大の點と數へてみた所、その比較數値 Relativzahl は

飛行路上 $\frac{1}{10} \times 1$ で光が極大なること	15
〃 2 〃	52
〃 3 〃	119
〃 4 〃	152

//	5	//	172
//	6	//	197
//	7	//	203
//	8	//	184
//	9	//	118
//	10	//	39

これはまづ平均の光度曲線のやうなものであるが、極大は飛行道の $\frac{6}{10} \sim \frac{7}{10}$ 邊にあるものが多いのを示して居る。

上の結果は、1929年九月25日—1930年一月4日の観測期間中の、258個の流星を材料としたのであるが、又、それから極大の有様を區別して、數へあげてみたものでは、

Scharfes einfaches Maximum höchstens $\frac{2}{10}$ der Bahn:	41個 (15.9%)
Langes flaches Max., mindestens $\frac{6}{10}$ der Bahn:	97 (37.6%)
二つの極大 doppeltes Max.:	6 (2.3%)
Max. in der ersten Hälfte der Bahn:	20 (7.7%)

兎に角、此の材料では、Öpik 氏のやうに極大が急なのは尠くて、著者ホフマイスタ氏は幸であつた。

6. 流星速度とその光の有効波長 effektive Wellenlänge との関係

Öpik 氏の式を正しいとすると、速度が増せば、此の波長は減することになる。著者ホフマイスタ氏 (z. B. Naturw. Wochenschrift (N. F.) 18, Nr. 14, p. 191) の観測によれば、さうならぬさうである、最高温と強い青色光は m が大なる流星が大氣の深層迄飛び込んできた時に起り、其の時は、 v は小さくなつて居る。

面白い一例を著者ホフマイスタ氏は引用した、1921年八月17日の大流星は、よく研究されたものであるが、道筋 700 km の長さが観測できた中、初めは色赤く、後に黄色と變り、600 km 邊で、初めて青緑となつた。速度が緩くなり質量が小になる程、光度 Helligkeit は大きくなると云ふ思考にうまくあてはまつて居る。

雑 詠

岸 亮 肆

星 涼 し 一 番 星 や 二 番 星
見 えて ゐ る サ ソ リ 星 座 や 門 涼 み
星 涼 し 中 に 赤 き は ア ン タ レ ス
島 の 灯 と 星 と ゆ ら げ り 夜 光 蟲
會 堂 を 出 て 仰 ぎ け り 天 の 川