運動量密度ベクトルの立場より見たる波動幾何學による宇宙論と運動學的宇宙論の比較

竹 野 兵 一 郎

(昭和 18 年 11 月 5 日受付)

1. 波動幾何學による宇宙論に於て四次元時空の計量は

$$ds^2=-\frac{dr^2}{1-k^2r^2}-r^2d\theta^2-r^2\sin^2\theta d\phi^2+(1-k^2r^2)dt^2 \tag{1.1}$$

により與へられ，宇宙の構成要素であるところの星雲の運動量密度ベクトルは

$$\begin{cases} u^r=(-pe^{-kt}+qe^{kt})kr\sigma, \quad u^\theta=u^\phi=0, \\ u^t=\dfrac{1}{\sigma}(pe^{-kt}+qe^{kt}), \qquad (\sigma\equiv\sqrt{1-k^2r^2}) \end{cases} \tag{1.2}$$

で與へられ，これを基としてハッブルの速度距離關係が説明されてゐる。

他方ミルンの運動學的宇宙論[1]に於ては計量として平坦空間の計量

$$ds^2=-dx^2-dy^2-dz^2+dt^2 \tag{1.3}$$

が用ひられ所謂 simple kinematical system 即ち substratum を構成してゐる粒子の運動の速度及び密度は夫々

$$v^x=\frac{x}{t}, \quad v^y=\frac{y}{t}, \quad v^z=\frac{z}{t}; \quad n=\frac{bt}{X^2}, \quad (X\equiv t^2-r^2) \tag{1.4}$$

(こゝに b は常數), により與へられる。但し t の單位は光の速度が 1 になるやうに選んである。從つて極座標を用ひるならば粒子の運動量密度ベクトル j^i は

$$j^r=\frac{br}{X^2}, \qquad j^\theta=j^\phi=0, \qquad j^t=\frac{bt}{X^2} \tag{1.5}$$

となる。即ちこれが波動幾何學の理論の u^i に對應するものである。

Mc Vittie はこの理論を定曲率空間即ち波動幾何學による宇宙論に於けるものと同一の幾何學的空間に擴張し，計量が

$$ds^2=\frac{1}{P^2}(-dr^2-r^2d\theta^2-r^2\sin^2\theta d\phi^2+dt^2), \qquad \left(P\equiv 1-\frac{k^2}{4}X\right) \tag{1.6}$$

---

(1) E. A. Milne, *Relativity, Gravitation and World-structure*, 1935.