

# 銀河系の 質量分布 模型— II

俞 景 老

서울 大學校

金 性 均

弘 益 高 等 學 校

(1975年 5月 1日 接受)

## A Model of the Mass Distribution of the Galaxy-II

Kyung Loh Yu

Seoul National University

Sung Kyun Kim

Hong-Ik High School

(Received May 1, 1975)

### Abstract

An improved version of the galactic mass distribution has been derived by increasing the number of shells in each spheroid of our earlier model. It is found that the increase of the number of the shell improves the model considerably, thus making it agree far better with observations.

### 1. 模型計算의 基礎假定과 計算原理

銀河系の 大體的으로 設定된 모양과 觀測된 廻轉速度 曲線을 滿足하는 質量分布 模型을 構成하는데 “銀河系の 質量分布模型—I” (俞景老 1973; 以下 論文I이라 略稱)에서와 똑 같이 우리 銀河系가 各各 離心率이  $e_I=0.00$ ,  $e_{II}=0.985$ ,  $e_{III}=0.998$ 인 3개의 橢圓體로 形成되었다고 假定하고 各 橢圓體는 各己 몇개의 同心相似殼으로 構成되는데 이 殼들의 密度는 中心에서 멀어져 갈수록 작아진다고 假定했다.

模型의 計算原理도 論文I에서와 똑 같은 力學的關係로 廻轉速度  $\Theta$ 가 中心으로의 引力  $K$ 와  $K = \frac{\Theta^2}{r}$ 를 滿足하도록 하되 다만 各 橢圓體의 殼의 數를 若干 增加하여서 模型의 構成을 試圖

하였다.

### 2. 計算結果

이렇게 하여 實施한 計算結果는 다음의 表 I 과 같다.

### 3. 結論과 展望

1) 이 模型은 觀測된 銀河系 廻轉曲線을 잘 滿足한다.

2) 이 模型에서 얻어진 Oort의 常數는 각각

$$A=19.7\text{km/sec/kpc}$$

$$B=-5.4\text{km/sec/kpc}$$

로서 아직도 現在의 觀測值와 差異가 있다. 오히려 그 發表 初期의 값에 가깝다.

3) 各 橢圓體가 stellar population을 달리한다

表 1. 各 橢圓體의 質量, 密度와 銀河系 廻轉速度

橢圓體	長半徑 (kpc)	質量(g.m.u)	質量( $m_{\odot}$ )	密 度 (g.m.u/kpc <sup>3</sup> )	密 度 ( $m_{\odot}/pc^3$ )	$\Phi(r)$ observed (관측치)	$\Phi(r)$ calculated (계산치)
第Ⅰ 橢圓體 $e_I=0$	0.32	$1.544 \times 10^4$	$3.582 \times 10^9$	$1.125 \times 10^5$	$2.610 \times 10^1$	220	220.0
	0.67	$3.116 \times 10^4$	$7.229 \times 10^9$	$2.776 \times 10^4$	$6.440 \times 10^0$	265	265.0
	3.53	$3.931 \times 10^4$	$9.120 \times 10^9$	$2.148 \times 10^2$	$4.983 \times 10^{-2}$	206.4	206.4
	5	$2.458 \times 10^4$	$5.703 \times 10^9$	$7.243 \times 10^1$	$1.680 \times 10^{-2}$		
		$1.105 \times 10^5$	$2.563 \times 10^{10}$				
第Ⅱ 橢圓體 $e_{II}=0.985$	3.53	$2.692 \times 10^4$	$6.245 \times 10^9$	$8.467 \times 10^2$	$1.964 \times 10^{-1}$	206.4	206.4
	6.18	$8.642 \times 10^4$	$2.005 \times 10^{10}$	$6.226 \times 10^2$	$1.444 \times 10^{-1}$	239.6	239.6
	8.5	$9.405 \times 10^4$	$2.182 \times 10^{10}$	$3.441 \times 10^2$	$7.983 \times 10^{-2}$	(253)	253.0
	10	$4.953 \times 10^4$	$1.149 \times 10^{10}$	$1.776 \times 10^2$	$4.120 \times 10^{-2}$	250	250.0
		$2.569 \times 10^5$	$5.960 \times 10^{10}$				
第Ⅲ 橢圓體 $e_{III}=0.998$	3.53	$5.778 \times 10^3$	$1.304 \times 10^9$	$4.961 \times 10^2$	$1.151 \times 10^{-1}$	206.4	206.4
	6.18	$1.912 \times 10^4$	$4.436 \times 10^9$	$3.760 \times 10^2$	$8.723 \times 10^{-2}$	239.6	329.6
	8.5	$3.761 \times 10^4$	$8.726 \times 10^9$	$3.756 \times 10^2$	$8.714 \times 10^{-2}$	(253)	253.0
	10	$3.837 \times 10^4$	$8.902 \times 10^9$	$3.754 \times 10^2$	$8.709 \times 10^{-2}$	250	250.0
	13	$6.784 \times 10^4$	$1.574 \times 10^{10}$	$2.140 \times 10^2$	$4.965 \times 10^{-2}$	(227)	227.0
	24	$8.230 \times 10^4$	$1.909 \times 10^{10}$	$2.674 \times 10^1$	$6.203 \times 10^{-2}$	(175)	175.0
		$2.510 \times 10^5$	$5.823 \times 10^{10}$				
총 계		$6.184 \times 10^5$	$1.435 \times 10^{11}$				

表 2. Stellar population 別의 質量 百分率

觀測에서 推定된 質量比		이 模型에서의 質量比	
Stellar population	質量百分率	橢圓體	質量百分率
Extreme pop. I	} 10.0%	第Ⅲ橢圓體	40.6%
Older pop. I			
Disk pop. II	} 67.1%		
Intermediate pop. II			
Halo pop. II	22.9%	第Ⅰ橢圓體	17.9

고 생각하면 各各의 質量의 百分率은 表 2 와 같다. 이것은 論文 I의 結果보다도 더 觀測에서 推定된 값에 接近하고 있다.

4) 太陽近傍에서의 密度는  $0.115m_{\odot}/pc^3$  로서 觀測值  $0.15m_{\odot}/pc^3$  에 未達이나 그렇게 멀지는 않다.

5) 위의 事實을 綜合하여 本래 이 模型은 論文 I의 模型보다 觀測된 여러값을 좀 더 잘 滿足하고 있다.

6) 따라서 이러한 方式으로 各 橢圓體의 殼의 數를 더 增加하거나 또는 그에 近似한 連續變化의 密度를 갖는 質量分布模型을 構成한다면 보

다 더 現實의 銀河系에 接近된 模型이 될것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. Blaauw, A. and Schmidt, H., 1965, Galactic structure, Chicago Univ. Press
2. Mihalas, D., 1968, Galactic Astronomy, Freeman and Co.
3. O'Connell, D.J.K. 1958, Stellar population, North Holland Pub. Co.
4. 俞景老, 1973, 銀河系의 質量分布模型—I, 天文學會誌 第6卷 第1號