目　　次

1　われわれの宇宙　*1*

1.1　宇宙の定義　*1*
1.2　膨張する宇宙　*2*
1.3　宇宙の大きさ　*3*
1.4　宇宙の質量密度　*5*
1.5　宇宙を満たしているもの — ダークマター　*7*

2　宇宙の大構造 — 銀河分布のパターン　*9*

2.1　銀河・銀河団・超銀河団　*9*
2.2　銀河の特異速度と赤方偏移空間　*12*
2.3　銀河分布のパターンと 2 体相関関数　*16*

3　ビッグバン宇宙における構造形成理論　*25*

3.1　一様等方ビッグバン宇宙モデル　*25*
3.2　構造形成の標準理論 — 重力不安定説　*30*
3.3　密度ゆらぎの起源とインフレーション理論　*32*

4　宇宙のダークマター　*37*

4.1　天体の質量推定法と質量光度比　*37*
4.2　バリオンと光子　*41*

4.2.1 素粒子の分類 41
4.2.2 宇宙初期の元素合成 45
4.3 われわれの銀河の質量 49
4.4 遠方の銀河と銀河団に対する (M/L) 比 52
4.5 ダークマターと密度パラメータ 56
4.6 ダークマター候補の分類 58
4.6.1 天体物理学的候補
— バリオンからなるダークマター 58
4.6.2 素粒子物理学的候補
— 非バリオン的ダークマター 61

5 宇宙マイクロ波背景輻射とダークマター 69

5.1 ビッグバン宇宙の残存光子
— 宇宙マイクロ波背景輻射と COBE 69
5.2 密度ゆらぎとマイクロ波背景輻射 75
5.3 マイクロ背景輻射の観測 77
5.4 宇宙モデルの理論的再検討と観測的制限 79

6 ダークマターと宇宙の構造形成 89

6.1 線形密度ゆらぎから非線形構造へ 89
6.2 スーパーコンピュータの必要性 92
6.3 数値シミュレーションの初期条件 95
6.4 冷たいダークマター宇宙での構造の進化とその困難 98
6.4.1 CDM モデル以前に知られていた結果 98
6.4.2 CDM モデルの登場 100
6.4.3 宇宙定数と CDM モデル 103
6.4.4 銀河ハローの形成 106
6.4.5 COBE の観測結果と CDM モデル 110

7 ダークマターから銀河宇宙論へ 117

7.1 ダークマター宇宙論の総括 117
7.2 宇宙の起源とその進化 118

索引 121