

これまでの研究内容の要旨

申請者	根岸 宏行
<p>申請者はこれまで「非常に大きなスケールの等方非一様な構造によるダークエネルギーの性質への系統誤差」と「等方非一様宇宙モデル中での線形摂動論」について研究してきた。</p> <p>【研究背景】</p> <p>現代宇宙論の標準モデルでは一般相対性理論が宇宙に適用できることと宇宙は巨視的に見て一様等方であることを作業仮説として採用している。宇宙の等方性は宇宙背景放射の観測から示唆されている。しかし、巨視的に見た場合の宇宙の一様性は観測的に確かめられておらず、非常に大きなスケールの等方非一様な構造が我々の宇宙に存在する可能性がある。申請者は宇宙に非常に大きなスケールの等方非一様な構造があった場合にどのようなことが起こるか研究した。</p> <p>「非常に大きなスケールの等方非一様な構造によるダークエネルギーの性質への系統誤差」の【研究目的・内容・結果】</p> <p>宇宙に非常に大きなスケールの等方非一様な構造が存在した場合に巨視的に見て宇宙は一様等方と仮定して観測データを解析すると宇宙論パラメーターに系統誤差が生じる。本研究では等方非一様な構造による距離赤方偏移関係から決まるダークエネルギーの性質への系統誤差の大きさを見積もった。結果として、密度ゆらぎの大きさが0.01程度の等方非一様な構造が存在すればダークエネルギーの状態方程式が1%程度変化することを明らかにした。また、申請者は系統誤差を取り除く方法として複数の観測量を用いる方法を提案した。観測量として距離赤方偏移関係のみを用いると系統誤差が生じてしまうが、観測量として距離赤方偏移関係、宇宙背景放射の温度ゆらぎ、銀河分布に刻まれたバリオン音響振動の3つを用いると等方非一様な構造による系統誤差を取り除けることを明らかにした。</p> <p>「等方非一様宇宙モデル中での線形摂動論」の【研究目的・内容・結果】</p> <p>これまでの等方非一様な構造への制限に関する研究では大規模構造や宇宙背景放射と関係する観測量があまり使われてこなかった。その理由はこれらの観測量を理論予言するためには摂動論を用いるのが非常に有効であるが、等方非一様宇宙モデル中での摂動論の解析は背景時空の対称性が低いため難しく、これまでほとんど行われていなかったためである。本研究では等方非一様時空に線形摂動を加えた時空のアインシュタイン方程式を解くことにより摂動量の中で重力波と時空の引きずりの振る舞いを調べた。</p> <p>重力波について、等方非一様宇宙モデルでは等方一様宇宙モデルと異なり密度ゆらぎから作られる重力波が存在する。申請者はこの重力波の振る舞いを調べ、この重力波は宇宙背景放射に強い影響を与える可能性を明らかにした。</p> <p>時空の引きずりについて、この効果は等方一様宇宙モデルでは時間発展すると減衰するものしかないことが知られている。申請者は等方非一様モデル中で時空の引きずりの振る舞いを求め、時間発展すると成長するものもあることを明らかにした。</p>	