

所属・資格 物理学科・教授

申請者氏名 千葉 剛

研究課題		さまざまな重力波源とそのスペクトル
報告の概要	研究目的 および 研究概要	2015年9月に連星ブラックホールの合体からの重力波が初検出され、ついに重力波天文学が幕を開けた。これまでの電磁波（可視光・電波・赤外線・紫外線・X線・ガンマ線）およびニュートリノに加えて、今や重力波も宇宙を探る手段として活用できるようになった。今後さまざまな波長帯にわたって、さまざまな強度分布（スペクトル）をもった重力波が検出されるものと期待される。本研究ではこのうち特定の位相の情報を持たないストカスティックな重力波に注目し、そのさまざまな重力波源および波源ごとのスペクトルを予測し、将来の検出に向けたテンプレートを与えることを目的とする。
	研究の結果	特定の位相の情報を持たないストカスティックな重力波について、様々な生成機構（相転移、インフレーションの再加熱、磁場生成、コンパクト連星の合体、中性子星の振動、 super radiant instability ）の違いを考慮に入れて考えられる可能なスペクトルを分類した。その結果、スペクトルはこれまで仮定されていた single power-law ではなく折れ曲がりのある broken power-law で近似できることがわかり、重力波の生成機構ごとに可能なスペクトル指数を求めた。その上で現在稼働中の重力波実験(advanced LIGO)やさらに計画中の重力波衛星(DECIGO)によるスペクトル指数の決定精度を予測した。
	研究の考察・反省	Stochastic 背景重力波の起源（天体起源か初期宇宙起源か）を判別するには、重力波の高次相関を測定することによるガウス性のテストを行う必要がある。今後は重力波の高次相関の観測可能性も追求したい。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	<p>※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● "The effect of our local motion on the redshift drift", invited talk at the 2nd Korea-Japan bilateral workshop on string axion cosmology, (Unzen, Nagasaki, January 30, 2019). ● "Reconstructing $f(R)$ gravity from the spectral index", invited talk at the 5th Korea-Japan joint workshop on dark energy (KASI, Daejeon, South Korea, August 6, 2018). ● Sachiko Kuroyanagi, Takeshi Chiba, Tomo Takahashi, Probing the Universe through the Stochastic Gravitational Wave Background, JCAP, 11 (2018) 038. ● Takeshi Chiba, Reconstructing $f(R)$ Gravity from the Spectral Index, Prog.Theor.Exp.Phys., 2018, 113E01 (2018).