

U19a Mapping gravitational-wave backgrounds with a space-based interferometer

樽家 篤史 (東大理)、工藤秀明 (東大理)

一般相対論が予言する重力波には、波源の特定が困難な背景重力波と呼ばれる成分がある。背景重力波の位相は、本来ランダムで特徴的な波形を持たないが、遠方の天体現象や、初期宇宙における相転移や量子ゆらぎなどといった、宇宙論的に興味深い情報を含んでいる。現在、地上のレーザー干渉計を主とする kHz 帯域の重力波検出装置がいくつか稼働中だが、今後の計画によれば、スペース干渉計の打ち上げに伴い、低周波帯域での重力波観測が実現する。こうしたスペース干渉計の主たる観測ターゲットとして挙げられているのが背景重力波である。

本講演では、このような背景重力波を用いた宇宙論研究の可能性について言及する。最近の研究により、起源の異なる様々な背景重力波が、幅広い周波数帯にわたって重なりあって存在していることが次第に明らかになってきた。つまり、個々の背景重力波を分離し、それらの起源を特定できれば、宇宙創生期まで遡って、宇宙論的情報を得ることが可能となる。こうした問題に対して、貴重な情報をもたらすのが、背景重力波の全天強度マップである。前回の講演では、スペース干渉計を主眼におき、背景重力波の非等方性の検出原理、および、スカイマップの再構築方法に関する理論的な定式化について述べた。こうした理論的定式化に基づき、今回の講演では、スペース干渉計 LISA に焦点をあて、非等方性検出とスカイマップ再構築の可能性についての解析結果を報告したい。さらに、低周波展開に基づき、前回述べた方法とは異なるスカイマップの再構築について、理論的定式化を行った。本講演では、その方法論の有用性についても議論する。