

研究タイトル:

一般相対論的初期宇宙論



氏名:	藤井 俊介/Shunsuke Fujii	E-mail:	fujii@tokyo-ct.ac.jp (%を@に置換して下さい)
職名:	一般教育科 専任講師(物理)	学位:	博士(理学) 東京工業大学
所属学会・協会:	日本物理学会		
キーワード:	膜宇宙論・一般相対論・初期宇宙論・物理教育教材開発(摩擦測定、信号処理)、幾何代数		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・一般相対論の応用 ・加速度計測からの摩擦係数決定 ・ 		

研究内容:

膜宇宙論・初期宇宙論

この宇宙空間が一定不変ではなく、膨張し、時間空間といえども、伸縮し得ることは現代天文学でも受け入れられた観測的事実となっている。この宇宙膨張を過去にさかのぼると、宇宙は収縮していき、論理的には 1 点にまで縮まった超高密度状態から始まったことになる。この超高密度状態では、通常の 4 次元一般相対論が破たんし、代替となる超弦理論に基づいた宇宙像が必要である。そこで、導入されたのが、余剰な空間次元空間中に、我々の空間が膜(超平面)のように浮いており、我々はその膜に局在しているという宇宙像(=膜宇宙論)である。この膜宇宙論に基づいて、5 次元膜宇宙モデル、6 次元膜宇宙モデルの構築を行ってきた。より超弦理論らしいモデルへと理論を拡張することで、宇宙の未解決問題に寄与するモデルの構築を目指してきた。代表的なものに、物質・反物質非対称性を破る膜宇宙モデル、D-ブレーン上の膜宇宙論(5 次元時空)、高エネルギー衝突期の膜宇宙モデル(宇宙の初期特異点問題への挑戦)、擬似電磁場の導入による 6 次元膜宇宙モデル等がある。

一般相対論

近年、AdS-CFT 対応、ゲージ-重力対応など物質の理論(場の理論)と重力場の理論の対応関係が超弦理論から視されている。ここでは、スカラー場をもつ荷電ブラックホールの不安定性(4 次元)について調べ、エントロピーなどの熱力学的量を評価した。

物理教材製作

近年、物理の基礎概念の形成において、スムーズにいかない場面に多々直面する。これは、おもに、物理の言葉やイメージの未定着や、物理的内容の数式的表現方法が、「日本語」と同じレベルにまで達していないためと考えられる。物理の基礎概念を吸収していくためには、日常経験に加えて、実際に現象を見ることによって、その現象から基礎概念形成につなげていくことが最も重要である。現象を身近に感じるための教材の模索・開発を行っている。力学の実験で最も基本的なのは速度と加速度の評価である。力学台車用レールの開発を行った。レールと台車との間の摩擦係数の評価等を行うには、非接触で速度を測定できるような「光学式センサ」(フォトインタラプタ)を用いた速度の測定装置が必要である。すなわち、台車にロータリーエンコーダーを付属させ直接変位を読み取るためのプロトタイプモデルを開発した。現在、より実用的な場合に向けて開発を進めているところである。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	