

吉村 高男

(ヨシムラ タカオ)

e-mail: yoshimura.takao@rs.tusy.ac.jp



【研究内容】

理論物理学（素粒子と宇宙の起源）

【研究目的】

素粒子と宇宙の起源を解明すること。時空間の次元数と物理法則には密接な関係がある。対称性の追求のためには整数次元を考えることで豊かな議論が展開できるが、素粒子と宇宙の起源に迫るためには、時空次元数の連続化を図った新たな幾何学的・解析学的開発が必要と考えている。現在研究が進んでいる量子宇宙論や超弦理論では、宇宙の起源を説明するための根本的な解決には至らないと考えている。

そこで、時空次元を柔らかくダイナミカルに捉えるために、時空次元数の連続化を図る中で、時空4次元及び素粒子の起源について研究を進めている。

さらに、教育的には、理科教育の究極的な目標である「科学的自然観の育成」について、最近の宇宙観測や物理科学の進展による自然像を踏まえた議論を展開している。

【今後の展開】

時空次元数の連続化を図った新たな基礎方程式の導出と、現在、私達がお世話になっている素粒子論や宇宙論における基礎方程式との包含関係を明確に位置づけること。

【主な研究テーマ／実績テーマと内容】

1 【次世代物理学の基礎方程式の導出】

Newton はユークリッド幾何学をベースに物理学を構成した。Einstein はリーマン幾何学（非ユークリッド幾何学）をベースに物理学を構成した。私は連続幾何学 (Continuous Geometry) をベースにした物理学を構成することで、宇宙の起源や素粒子の起源が見えてくると直観している。数学的にも、物理学的にも、今までにないかなりの発想の転換を必要とするもので、挑戦中である。

2 【スペースコロニー内の物理現象に関するシミュレーション】

スペースコロニーは将来の宇宙移民地の一つとして考えられている。ラグランジュ点など、重力的に安定した宇宙空間で、人工構造物を回転させて人工重力をつくり、そこに人類が住むというものである。その中における物体の運動や気象現象などの物理現象をコンピュータ・シミュレーションや実験装置を開発して総合的に調べた。回転系の物理学の応用として、高校から大学の授業等において活用できる教育教材としても大変すぐれたものである。

参考文献：吉村高男；スペースコロニー内の物体の運動，日本物理教育学会誌「物理教育」，Vol. 51, 4 (2003) 250

吉村高男；スペースコロニー内の気象，日本天文学会誌「天文月報」，Vol. 85, 11 (1992) 509

吉村高男；スペースコロニー内でのボール投げ，日本天文学会誌「天文月報」，Vol. 85, 9 (1992) 398

3 【エネルギーと人類】

エネルギー革命の歴史が、新たな科学技術の進展を促し、豊かな人類の文明を築いてきた。その一方で、科学技術の進展は公害や環境破壊を引き起こしてきた。そこで、地球環境有限系においては、持続可能なエネルギー資源の活用が急務である。太陽系第三惑星の地球軌道上においては、太陽エネルギーの活用が基本となるべきである。人類が宇宙に進出し、太陽エネルギーが薄くなり化石燃料が存在しない「深宇宙」においてこそ原子力エネルギーを利用することが本質的になると言える。「宇宙でこそ、原子力の平和利用を！」と、以前から私は考えている。

参考文献：吉村高男；エネルギーと人類，山口福祉文化大学研究紀要，Vol. 7, 3 (2013) 45

吉村高男；核兵器解体と宇宙での原子力の平和利用，日本天文学会誌「天文月報」，Vol. 86, 6 (1993) 256

4 【理科教材の開発と小中高大連携によるカリキュラム研究】

エネルギー実験器、3D教材、計測実験装置の開発や、小中高大連携の系統性と体系性を活かしたカリキュラム研究と具体的な教育実践を教育現場で行ってきた。それらの経験を活かしたプログラム開発を今後も行ってきたい。

参考文献：吉村高男；注射器を利用したエネルギー実験器；日本物理教育学会誌「物理教育」，Vol. 53, 1 (2005) 12

吉村高男編；小中高大連携によるカリキュラム研究，山口県ひとづくり財団・研究報告書，2007年3月

【企業との共同研究の実績】

理科教育に係る教材開発（デジタル・コンテンツ、3D教材等）を行った。