

科学研究費助成事業（基盤研究（S））事後評価

課題番号	18H05236	研究期間	平成30(2018)年度 ～令和4(2022)年度
研究課題名	クォークから中性子星へ：QCDの 挑戦	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	初田 哲男 (国立研究開発法人理化学研究 所・数理創造プログラム・プログラ ムディレクター)

【令和5(2023)年度 事後評価結果】

評価		評価基準
	A+	期待以上の成果があった
○	A	期待どおりの成果があった
	A-	一部十分ではなかったが、概ね期待どおりの成果があった
	B	十分ではなかったが一応の成果があった
	C	期待された成果が上がらなかった
<p>(研究の概要)</p> <p>本研究は、中性子星内部における高密度バリオン物質、特にハイペロン物質の標準状態方程式を、格子量子色力学(QCD)に基づくバリオン間相互作用の第一原理計算と精密量子多体計算を組み合わせ、クォークから中性子星をQCDでつなぐものである。</p>		
<p>(意見等)</p> <p>本研究において、京コンピュータ及び富岳コンピュータによる、$S=-2$ ハイペロンの格子QCD計算を行い、世界で初めて$\Lambda\Lambda$相互作用及び$N\Xi$相互作用の性質を明らかにした。この結果は、LHC加速器・ALICE実験で検証されており、Ξハイパー核や中性子星内部でのハイペロン相互作用に関して重要な示唆を与えた。この第一原理計算による相互作用をクラスター変分法による精密量子多体計算に適用して、中性子星内部などの高密度ハイペロン物質の状態方程式を明らかにした。これらの研究成果は、中性子星の構造の解明だけでなく、中性子星合体による重力波等の宇宙物理研究にもインパクトを与えている。また、本研究の研究手法は、ハイペロンだけでなくメソン-バリオン系やチャームハドロン等広範囲のクォーク多体系のQCD研究の進展に寄与すると期待できる。</p>		