

位相的漸化式の視点からの完全 WKB 解析の再構成



Name	竹井 優美子 / Yumiko Takei	E-mail	ytakei@gm.ibaraki-ct.ac.jp
Status	助教		
Affiliations 所属学会・協会	日本数学会		
Keywords	代数解析、完全 WKB 解析、位相的漸化式、超幾何微分方程式		
Technical Support Skills 技術相談・提供可能技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ ・ ・ 		
Message to the Industry 産業界へのメッセージ			

Research Contents 位相的漸化式の視点からの完全 WKB 解析の再構成

量子力学における WKB 法では WKB 解と呼ばれる Schrödinger 方程式の Planck 定数に関する摂動解が用いられる。WKB 解は一般には発散級数であるため、古典的な WKB 法では有限項で打ち切り、近似解として扱われる。それに対して、Borel 総和法により発散級数に解析的な意味付けを与えて解析する手法が完全 WKB 解析である。完全 WKB 解析は微分方程式の解の大域挙動を解析するのに威力を発揮し、特に Voros 係数はモノドロミー群や Stokes 現象を記述するために用いられる完全 WKB 解析において非常に重要な量である。一方、Eynard と Orantin によって導入された位相的漸化式は閉 Riemann 面上の有理型微分を帰納的に定めるもので、種々の幾何学的不変量の導出等に用いられてきた。位相的漸化式を用いることで自由エネルギーと呼ばれるシンプレクティック不変量が得られることも知られている。WKB 解析と位相的漸化式を結びつける量子曲線の理論が最近急速に発展している。それを受け、「位相的漸化式の視点の導入により、完全 WKB 解析の理論がどのように再構成されるか」という問いが生じる。

現在までの研究では、2 階の常微分方程式である Gauss の超幾何微分方程式の一族に対して位相的漸化式の視点を導入することにより、Voros 係数のもつ差分構造が明確になり、さらに自由エネルギーが Voros 係数を支配するより基本的な量であることが判明した。また、2 階の常微分方程式に制限することにより、種数が 0 の古典曲線の位相的漸化式による量子化も与えた。これらの結果を受け、「より一般の微分方程式の大域解析において自由エネルギーの役割を明確にすること」を目的とし、現在は 2 次元退化 Garnier 系から得られる合流型超幾何微分方程式系を考察している。

Available Facilities and Equipment
