

審査の結果の要旨

氏 名 後藤 ゆきみ

後藤ゆきみ氏は、博士論文において、原子核物理学において重要な分子の安定性に関わる数学モデルの研究を行なった。具体的には、分子中の電子を **Born-Oppenheimer** 近似を用いて、クーロン・ポテンシャルを持つ多体シュレディンガー作用素で記述されるが、その最低固有値の評価についての研究を行なった。多体電子系の基底状態のエネルギーの存在と評価は、応用上も極めて重要であり、多くの研究がある。原子核物理学、量子化学で広く用いられている近似理論として、密度汎関数理論である **Thomas-Fermi** 理論、密度行列汎関数理論である **Hartree-Fock** 理論が広く用いられているが、近年、これらの理論の欠点を補う密度行列汎関数理論として **Müller** 汎関数理論が注目され、**R. Frank** などの当該数理物理分野の代表的研究者によって盛んに研究されている。既存の研究結果のほとんどは、原子核の数が 1、つまり原子モデルの場合であり、原子核が複数、つまり分子の場合の研究結果は、極めて少ない。後藤ゆきみ氏は、分子モデルにおいて **Müller** 汎関数理論の研究を行い、いくつかの研究結果を得た。主要なもの第一は、基底状態の存在に対応する、最小化汎関数列の存在の必要十分条件を、システムの分離条件を用いて与えた定理である。第二の主要結果は、基底状態が存在する必要条件として、電子数の下限が総電荷に近いことを証明した定理である。これは、分子の正イオン化の限界を与える評価であり、分子の価数が大きいとき漸近的に電氣的に中性（または負）であることを意味している。この証明の副産物として、**Müller** 理論での分子の大きさの下限を得ているが、この下限は **Thomas-Fermi** 理論での分子の大きさより優位に大きく、実験結果により近い。つまり、**Müller** 理論の優位性を示唆する結果になっている。これらの結果の証明は、当該研究分野の高度な技術を駆使したものであり、高度な独創性が認められる。

これらの研究成果は、「物質の安定性」と呼ばれる、多体電子系の数理物理学において、重要な新たな知見を与えている研究成果である。よって、論文提出者 後藤ゆきみ は、博士（数理科学）の学位を受けるにふさわしい十分な資格があると認める。