

『解析力学』の理論構成から見た、ラグランジュの初期の力学研究

日本学術振興会特別研究員（京都大学）* 有賀暢迪

ariga.nobumichi@gmail.com

Lagrange's early mechanics: viewed through the framework of *Mécanique Analytique*

ARIGA, Nobumichi. JSPS Research Fellow (Kyoto University)

本発表は、発表者が過去に行ってきた報告の内容を踏まえ、ラグランジュ（1736-1813）の初期の力学研究を、新たな視点の下に提示しようとするものである。

先行研究では、特に動力学の基本原理に関心が払われ、当初は最小作用の原理を支持していたラグランジュが、1763年までには後に『解析力学』で用いられることになる仮想速度の原理（正確にはそれを動力学に拡張したもの）を採用するようになったという筋書きが提示されている。さらにこの変更は、ラグランジュがオイラー（1707-1783）を離れてダランベール（1717-1783）に接近したという人間関係の変化にも結び付けられてきた。

しかしながら、動力学の基礎という問題設定はラグランジュの関心のごく一部しか反映していない。『解析力学』の理論構成はむしろ、ラグランジュの研究目標が、力学を二重の意味で統一することにあつたということを示唆している。すなわち、静力学と動力学、質点の力学と連続体の力学をそれぞれ、解析的な「一般公式」によって「統一的な観点から」論じることである。このことを踏まえるならば、ラグランジュの初期の力学研究に対しても違った見方が可能になってくるというのが発表者の基本的な論点である。

実際、静力学と動力学を統一するというのは、ラグランジュがその最初期（1750年代後半）に最小作用の原理によって成し遂げようとした課題であつたことが、当時の書簡から窺える。その際にラグランジュが念頭に置いていたのは最小作用の原理と「静止の法則」を論じたオイラーの論文であり、しかもオイラーの議論は、ラグランジュにおける仮想速度の原理の解析的な取り扱いを明らかに先取りするものであつた。さらに、動力学を静力学に帰着させるための、今日「ダランベールの原理」とも呼ばれる原理は、ラグランジュが音についての論考（1759年）で言及している振動弦をめぐる論争において、ダランベールではなくオイラーによって用いられていたものであることが知られる。

一方、この音についての論考には、質点の力学と連続体の力学を統一するという問題意識も現れている。この課題は連続体を無限に多くの質量要素の集まりとして扱うことによって取り組まれるが、これはほぼ同時期に、ラグランジュが無小解析を極限によって基礎づけようとしたことと呼応しており、後者はダランベールが積極的に打ち出していた立場でもあつた。同様の発想で質点から連続体に進んでいくという手続きは、最小作用の原理を論じた論文（1760/61年）でも活用され、『解析力学』へとつながっていくことになる。

このように、『解析力学』が体現している基本的な考え方は、ラグランジュの初期の力学研究においてすでに認められる。その際、先行する研究からさまざまな素材を切り出し、それを自在に組み合わせた点にこそ、ラグランジュの独創性があつたように思われる。

* 本稿作成時（2011年3月現在）