

Asymptotic Analysis of Laplace Integrals by use of Newton Polyhedra

檜崎, 政宏

<https://doi.org/10.15017/1441050>

出版情報：九州大学, 2013, 博士（数理学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

氏 名：檜崎 政宏

論文題目：Asymptotic Analysis of Laplace Integrals by use of Newton Polyhedra
(ニュートン多面体を用いたラプラス積分の漸近挙動の解析)

区 分：甲

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、Laplace 積分の漸近挙動を解析することを主目的としている。

類似のテーマとして振動積分の解析が挙げられるが、これに関しては数多くの研究が既に行われている。1970 年代、漸近展開の形が Jeanquartier や Malgrange によって得られ、Varchenko によってその先頭項の指数の明示が為されたが、これらはいずれも実解析的な関数についての結果である。その後、実解析的でない滑らかな関数についても同様の研究が為されたが、Kamimoto, Nose による関数クラスの拡張が最新の結果として知られている。

一方、Laplace 積分については、Arnold, Gusein-Zade, Varchenko によって実解析的な場合の漸近展開の形、及び、先頭項の指数や係数を得る研究が為されたが、実解析的でない場合の結果は乏しい。そこで、Kamimoto, Nose の振動積分に関する研究を応用し、Laplace 積分についても漸近展開の得られる関数クラスの拡張を目指した。

本論文ではまず、振動積分や Laplace 積分の解析で重要な役割を果たす Newton 多面体を定義する。次に、Stein の振動積分に関する解析結果を用いて、初等的な Laplace 積分について解析を行う。そして、振動積分と Laplace 積分に関する先行結果を紹介した後、本研究で必要となる toric variety や局所 zeta 関数についての既知の結果を述べる。

主結果として、Laplace 積分についても振動積分と同様の関数クラスの拡張を行うことができ、更に先頭項の指数が明示的に得られた。また、先頭項の係数についても、積分を用いた表示式と、特にその値が 0 とならない為の条件が得られた。