

氏名(本籍)	高畑 弘 (栃木県)
学位の種類	理学博士
学位記番号	博乙第189号
学位授与年月日	昭和59年3月22日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	数学研究科
学位論文題目	On the Central Limit Theorem for Weakly Dependent Random Fields and its Application 弱従属確率場に対する中心極限定理とその応用
主査	筑波大学教授 理学博士 神田 護
副査	筑波大学教授 理学博士 杉浦 成昭
副査	筑波大学教授 理学博士 松村 睦豪
副査	筑波大学教授 理学博士 村松 寿延

論 文 の 要 旨

d-次元格子 $Z^d$ をパラメータとする平均0の確率変数の系 $\{X_a, a \in Z^d\}$ は、碑率場とよばれる。高畑氏は、確率場の極限定理とその応用を研究対象とし、学位論文では、1) 混合性の条件下での中心極限定理；2) 中心極限定理が成立する場合にその収束する速さの比率；3) 格子型統計力学におけるギブス場への応用；に関して、優れた結果を与えている。 $\{V_n, n \geq 1\}$ を、 $Z^d$ での有界集合からなる増加列で $V_n \uparrow Z^d$ とし、 $S(V_n) = \sum_{a \in V_n} X_a$ としたとき、 $S(V_n) / \sigma(V_n)$  (但し、 $\sigma(V_n)^2$ は $S(V_n)$ の分散)の分布が標準正規分布(その分布関数を $\phi(x)$ と書く)に収束するクラスを決定しようというのが、1)の問題であり、 $\Delta_n(x) = |P(S(V_n) / \sigma(V_n) \leq x) - \phi(x)|$ としたとき、 $\Delta_n = \sup \Delta_n(x)$ を、 $V_n$ の体積 $|V_n|$ を用いた量で評価しようというのが、2)の問題である。高畑氏は、 $\liminf_{n \rightarrow \infty} E\{S(V_n)^2\} / |V_n| > 0$ という妥当な条件の下で、中心極限定理が成立するための十分条件を、混合性を示す量を用いて与えており、 $\Delta_n = O(|V_n|^{-1/2} (\log |V_n|)^d)$ 、 $n \rightarrow \infty$ 、が成立するクラスと、 $\Delta_n = O(|V_n|^{-1/2})$ 、 $n \rightarrow \infty$ 、が成立するクラスの存在を、具体的な条件を用いて示している。問題3)については、いわゆる定常ギブス場の存在は前提とし、それがあある種の混合性の条件を満たす場合に、1), 2), の結果が適用できる事に注目し、ギブス場に関するエネルギーの極限定理を与えることに成功している。

## 審 査 の 要 旨

この学位論文の内容について特記すべき点は、まず、パラメーターが多次元になっていることである。このようなケースは、既にかかなりの結果が比較的最近出されているとは言え、著者の結果は、最前線に立つものとして評価されよう。次に $Z^d$ を近似していく集合列 $V_n$ の大きさのみ依存し、それらの形状に依存しない形で、結果が主張されていることである。この部分は、高畑氏の成果のユニークな点であり、氏の着想による方法の巧妙さと計算技術の確かさによる所が大きい。第3に、 $\Delta_n$ の評価に関してであるが、従来予想されていた結果の反例を与えるクラスが存在も示しており、この分野の人々に多くの興味を引きおこした結果をも含んでいることを強調したい。最後に、確率場と格子型統計力学の関係は、従来から論じられているとは言え、著者の扱っているタイプの研究は多くなく、又、この論文の段階では不満足な点もあるが、今後への興味ある問題を示唆している点からも、著者の成果は、以後の新しい流れの発展に貴重な寄与をするであろうことを付け加えておきたい。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。