

格子グリーン関数

* 東北大工 ** 東北大理 桂 重俊* 宇田 徹* 猪苗代盛*
堀口 剛** 阿部芳彦** 山崎義武*

連続空間における Green 関数に対する Helmholtz の偏微分方程式に対する格子空間における定差方程式の解は

$$G(E, \mathbf{r}_m) = \frac{1}{N} \sum_{\mathbf{k}} \frac{1}{E - E_{\mathbf{k}}} e^{i\mathbf{k} \cdot \mathbf{r}_m}$$

と与えられ、これを lattice Green's function¹ または generalized extended Watson integral と呼ぶ。 $E_{\mathbf{k}}$ は格子系により定まる逆格子空間の関数である。 $N \rightarrow \infty$ の極限で $\frac{1}{N} \sum$ は $\frac{1}{(2\pi)^d} \int d\mathbf{k}$ でおきかえられる。単純立方格子に対する原点の LGF について² Mellin-Barnes 積分による方法、楕円積分の積分による方法による研究^{9,11} を昨年この研究会で発表した。その後他の格子系に対する^{4,7,8,9,10,12,13} 拡張、原点以外の格子点に対する^{8,9,10,12} 拡張、特異性の物理的考察⁵、楕円積分の数値計算法⁶、関数表の作成¹³ 等について研究を行ってきた。これ等の研究の大部分は

J. Math. Phys., J. Phys. Soc. Japan 等に投稿したが今回
この研究会でそのうち二つの問題について報告した。

- 1 S. Katsura, T. Morita, S. Inawashiro, T. Horiguchi and Y. Abe, Lattice Green's function. Introduction, J. Math. Phys. to be published.
- 2 S. Katsura, S. Inawashiro and Y. Abe, Lattice Green's function for the simple cubic lattice in terms of Mellin-Barnes Type integral, J. Math. Phys. to be published.
- 3 T. Morita and T. Horiguchi, Lattice Green's functions for cubic lattices in terms of the complete elliptic integral, J. Math. Phys. to be published.
- 4 S. Katsura and T. Horiguchi, Lattice Green's function for the body-centered cubic lattice, J. Math. Phys. to be published.
- 5 T. Horiguchi and T. Morita, Divergence of the level density of the cubic lattices, Phys. Lett. 32A, 191 (1970).
- 6 T. Morita and T. Horiguchi, Convergence of the arithmetic geometric mean procedure for complex variables and the calculation of the complete elliptic integrals with complex modulus, Num. Math. submitted.
- 7 T. Morita and T. Horiguchi, Calculation of the lattice Green's function for the B.C.C., F.C.C., and rectangular lattices, J. Math. Phys. to be published.
- 8 S. Katsura and S. Inawashiro, Lattice Green's function for the rectangular and the square lattices at arbitrary points, J. Math. Phys. to be published.

- 9 T. Morita and T. Horiguchi, Formulas for the lattice Green's function for the cubic lattices in terms of the complete elliptic integral, J. Phys. Soc. Japan, to be published.
- 10 T. Morita, Useful procedure for computing the lattice Green's function -- Square, tetragonal and B.C.C lattices, J. Math. Phys. to be published.
- 11 T. Horiguchi, Lattice Green's function for the simple cubic lattice, J. Phys. Soc. Japan, to be published.
- 12 T. Horiguchi, Y. Yamazaki and T. Morita, Lattice Green's function for the orthorhombic lattice in terms of the complete elliptic integral, J. Math. Phys. to be published.
- 13 T. Morita and T. Horiguchi, Table of the lattice Green's function for the cubic lattices (Values at the origin), Applied Mathematics Research Group, Faculty of Engineering, Tohoku University, to be published.